

#4

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Akio WATANABE, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: PROCESSING SYSTEM AND METHOD USING RECOMBINABLE SOFTWARE

REQUEST FOR PRIORITY



ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-381357	12/15/00
JAPAN	2001-083032	3/22/01
JAPAN	2001-086172	3/23/01

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
  - ☐ are submitted herewith
  - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Christopher D. Ward

Registration No. 41,367



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Jc618 U.S. PTO  
10/015899  
12/17/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-381357

出 願 人

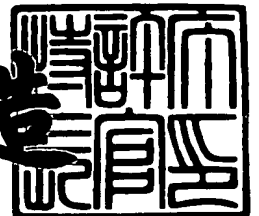
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年 7月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3065136

【書類名】 特許願

【整理番号】 0002481

【提出日】 平成12年12月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明の名称】 回路基板検査装置

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 渡部 覚士

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

    【識別番号】 100077274

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 磯村 雅俊

    【電話番号】 03-3348-5035

【選任した代理人】

    【識別番号】 100102587

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 昌幸

    【電話番号】 03-3348-5035

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013402

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 3 8 1 3 5 7

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】   9808799

【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回路基板検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回路基板の動作を検査する回路基板検査装置であり、  
少なくとも一部が P L D で構成され検査対象の被検査回路基板からの信号に基づき該被検査回路基板に対する検査を行う検査回路と、  
上記 P L D にロードする P L D ファイルを記憶装置に格納する P L D ファイル格納手段と、  
上記 P L D ファイルと該 P L D ファイルをロードして検査する被検査回路基板とを対応付けた対応付情報を予め記憶装置に登録する対応付手段と、  
複数の上記被検査回路基板を一覧表示する一覧表示手段と、  
一覧から選択された被検査回路基板を特定する特定手段と、  
該特定手段で特定した被検査回路基板に対応する P L D ファイルを上記対応付情報を参照して特定し上記記憶装置から読み出して上記 P L D にロードする P L D ロード手段と  
を有することを特徴とする回路基板検査装置。

【請求項 2】 回路基板の動作を検査する回路基板検査装置であり、  
少なくとも一部が P L D で構成され検査対象の被検査回路基板からの信号に基づき該被検査回路基板に対する検査を行う検査回路と、  
上記 P L D にロードする P L D ファイルを記憶装置に格納する P L D ファイル格納手段と、  
上記 P L D ファイルと該 P L D ファイルをロードして検査する被検査回路基板とを対応付けた対応付情報を予め記憶装置に登録する対応付手段と、  
接続された検査対象の被検査回路基板に予め保持された該被検査回路基板の識別情報を読み取り該被検査回路基板を判別する識別情報読取手段と、  
該識別情報読取手段で判別した被検査回路基板に対応する P L D ファイルを上記対応付情報を参照して特定し上記記憶装置から読み出して上記 P L D にロードする P L D ロード手段と

を有することを特徴とする回路基板検査装置。

【請求項 3】 回路基板の動作を検査する回路基板検査装置であり、  
少なくとも一部が P L D で構成され検査対象の被検査回路基板からの信号に基づき該被検査回路基板に対する検査を行う検査回路と、  
上記 P L D にロードする P L D ファイルを記憶装置に格納する P L D ファイル格納手段と、  
上記 P L D ファイルと該 P L D ファイルをロードして検査する被検査回路基板とを対応付けた対応付情報を予め記憶装置に登録する対応付手段と、  
接続された検査対象の被検査回路基板に予め保持された該被検査回路基板の識別情報を読み取り該被検査回路基板を判別する識別情報読取手段と、  
複数の上記被検査回路基板を一覧表示する表示制御手段と、  
一覧から選択された上記被検査回路基板を特定する特定手段と、  
該特定手段で特定した被検査回路基板と上記識別情報読取手段で判別した被検査回路基板とが一致しているか否かを判別する判別手段と、  
該判別手段で一致していると判別すれば上記対応付情報を参照して、上記検査対象の被検査回路基板に対応する P L D ファイルを特定して上記記憶装置から読み出し上記 P L D にロードする P L D ロード手段と  
を有することを特徴とする回路基板検査装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の回路基板検査装置であって、  
上記被検査回路基板に対して行われる検査の項目を一覧表示する検査項目一覧表示手段と、  
一覧表示した検査項目から選択された検査項目の検査に必要な P L D ファイルを特定する P L D ファイル特定手段とを有し、  
上記 P L D ロード手段は、上記 P L D ファイル特定手段で特定した P L D ファイルを上記記憶装置から読み出し、上記 P L D にロードすることを特徴とする回路基板検査装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の回路基板検査装置であって、

上記被検査回路基板に対して行うべき検査の項目を抽出する検査項目抽出手段と

該検査項目抽出手段で抽出した検査項目の検査に必要な P L D ファイルを特定する P L D ファイル特定手段とを有し、

上記 P L D ロード手段は、上記 P L D ファイル特定手段で特定した P L D ファイルを上記記憶装置から読み出し、上記 P L D にロードすることを特徴とする回路基板検査装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の回路基板検査装置において、

現在の検査回路の P L D にロード済みの P L D ファイルを判別するロード済み P L D ファイル判別手段と、

該ロード済み P L D ファイル判別手段での判別結果に基づき、検査対象の被検査回路基板の検査に不足する P L D ファイルと不要となる P L D ファイルを特定する追加 P L D ファイル特定手段とを有し、

上記 P L D ロード手段では、上記追加 P L D ファイル特定手段で不足すると特定した P L D ファイルを上記記憶装置から読み出してロードし、不要となると特定した P L D ファイルを上記現在の検査回路の P L D から削除することを特徴とする回路基板検査装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の回路基板検査装置において、

上記 P L D に上記 P L D ファイルをロードした際のログ情報を収集するログ手段を有し、

上記ロード済み P L D ファイル判別手段は、上記ログ手段で収集したログ情報に基づき、現在の検査回路の P L D にロード済みの P L D ファイルを判別することを特徴とする回路基板検査装置。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の回路基板検査装置において、

先の検査対象の被検査回路基板と次の検査対象の被検査回路基板の各々の種別が同一であるか否かを判別する被検査回路基板判別手段を有し、

該被検査回路基板判別手段で同一であるとの判断であれば、上記先の検査対象の

被検査回路基板用の P L D ファイルがロード済みの P L D を用いて上記次の被検査回路基板に対する検査を行うことを特徴とする回路基板検査装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路基板の動作を検査する回路基板検査装置に係わり、特に、多品種の回路基板の機能検査や評価を効率的に行うのに好適な回路基板検査装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

回路基板の動作を検査する回路基板検査装置に関する技術としては、例えば、特開平 0 5 - 1 3 3 9 9 2 号公報（「回路基板検査方法と検査基板並びに回路基板検査装置」）や、特開平 0 8 - 3 2 1 9 1 号公報（「電子回路基板」）などに記載のものがある。

【 0 0 0 3 】

特開平 0 5 - 1 3 3 9 9 2 号公報に記載の技術では、検査基板の一方の面上にあるプローブ端子を、被検査回路基板上にある被測定ランドに接触させ、その被検査回路基板に実装すべき部品などを、検査基板上の他の面に搭載し、あたかもその被検査回路基板上に部品を実装したごとくそれらプローブ端子と部品を結合して、被検査回路基板を検査している。

【 0 0 0 4 】

また、特開平 0 8 - 3 2 1 9 1 号公報に記載の技術は、電子回路基板のテスト時に、この基板の品種の自動判別を可能にさせることにより、電子回路基板のテストに際して、試験装置が自動的に、この基板の品種を判別でき、人手による基板識別分類作業を不要とし、テストに要するコストを大幅に低減するためのものである。

【 0 0 0 5 】

このような回路基板の動作を検査する回路基板検査装置においては、検査内容に応じた被検査基板への入力信号の設定や、出力信号の評価を行うための検査回



路を、検査対象の被検査回路基板に接続する必要がある。従来、検査回路は、検査の対象となる被検査回路基板毎に制作している。そのため、検査回路の制作および回路デバッグに多大な時間と費用が必要となる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

解決しようとする問題点は、従来の技術では、異なる被検査回路基板毎に別々に必要となる被検査回路基板の制作を効率的に行うことができない点である。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、これら従来技術の課題を解決し、多品種の被検査回路基板の機能検査や評価を効率的に行うことを可能とする回路基板検査装置を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の回路基板検査装置は、検査回路の少なくとも一部を P L D 化し、被検査回路基板毎の差異に対応して P L D の内容を変更して、検査回路のハード構成を変更することなく、多品種の被検査回路基板の検査に対応すると共に、P L D の内容の変更に際しては、被検査回路基板の一覧を表示してユーザが選択した被検査回路基板に付与された識別情報、あるいは、接続された被検査回路基板に予め保持されていた識別情報を読み出して判別し、この識別情報に予め対応付けられた P L D ファイルを特定して、当該 P L D にロードする構成とする。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面により詳細に説明する。

図 1 は、本発明に係る回路基板検査装置の第 1 の構成例を示すブロック図であり、図 2 は、図 1 における回路基板検査装置の制御部のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【 0 0 1 0 】

図 2 において、2 1 は C R T ( Cathode Ray Tube ) や L C D ( Liquid Crystal

Display)等からなる表示装置、22はキーボードやマウス等からなる入力装置、23はHDD (Hard Disk Drive) 等からなる外部記憶装置、24はCPU (Central Processing Unit) 24aや主メモリ24bおよび入出力インタフェース24c等を具備してコンピュータ処理を行なう情報処理装置、25はプログラムやデータを記録したCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) もしくはDVD (Digital Video Disc/Digital Versatile Disc) 等からなる光ディスク、26は光ディスク25に記録されたプログラムおよびデータを読み出すための駆動装置、27はLAN (Local Area Network) カードやモデム等からなる通信装置である。

## 【0011】

光ディスク25に格納されたプログラムおよびデータを情報処理装置24により駆動装置26を介して外部記憶装置23内にインストールした後、外部記憶装置23から主メモリ24bに読み込みCPU24aで処理することにより、情報処理装置24内に図1に示す回路基板検査装置を制御する制御部1が構成される。

## 【0012】

図1に示すように、本例の回路基板検査装置は、図2のコンピュータシステム構成の制御部1と検査回路部2およびフィクスチャ部3からなり、制御部1の制御に基づき、検査回路部2において、フィクスチャ部3を介して被検査回路基板4との信号の送受信を行い、被検査回路基板4の動作を検査する。

## 【0013】

被検査回路基板4は通常、複数の機能ブロック（本例では、機能Aブロック4c、機能Bブロック4d、機能Cブロック4e）を持ち、各機能ブロック毎の検査に必要な信号がフィクスチャ部3を介して、検査回路部2に接続される。

## 【0014】

制御部1は、検査装置全体の制御を行い、検査目的に応じて検査回路部2と被検査回路基板4（CPU4aと治具ROM4bを介して）を制御する。

## 【0015】

検査回路部2は、被検査回路基板4の各機能ブロック（機能Aブロック4c、

機能 B ブロック 4 d、機能 C ブロック 4 e) の検査内容に応じた検査に必要なハードウェア構成で、被検査回路基板 4 の信号の入出力のタイミング生成・結果の判定等を行う。

【 0 0 1 6 】

この際、被検査回路基板 4 の品種毎に、信号の数やタイミングは変わるので、同様な機能を持つ場合でも、被検査回路基板 4 の品種毎に個別の検査回路部 2 を用いなければならない。

【 0 0 1 7 】

本例の回路基板検査装置においては、この検査回路部 2 を、または、その一部を、ヒューズタイプ、ROMタイプ、SRAMタイプなどの PLD (Programmable Logic Device、プログラマブル ロジック デバイス) で構成する。そして、PLD の内部回路の書き換え等により、一つの検査回路部 2 を用いて、品種が異なる複数の被検査回路基板 4 に対する検査を行う。

【 0 0 1 8 】

本例では、被検査回路基板 4 の機能 A ブロック 4 c、機能 B ブロック 4 d、機能 C ブロック 4 e のそれぞれに対応した PLD 内部回路の機能 A 検査回路 (PLD) 2 1、機能 B 検査回路 (PLD) 2 2、機能 C 検査回路 (PLD) 2 3 が各々設けられている。

【 0 0 1 9 】

そして、機能別に検査に必要な回路をモジュール化し、被検査回路基板 4 の品種別に変更が必要な部分を PLD で構成し、被検査回路基板毎の差異に対応した内部ロジックの PLD に変更する。これにより、検査回路部 2 のハード構成を変更することなく、多機種 of 被検査回路基板 4 の検査が可能となる。

【 0 0 2 0 】

このように、検査回路部 2 の少なくとも一部を PLD 化し、被検査回路基板毎の差異に対応した内部ロジックの PLD に変更することにより、検査回路部 2 のハード構成を変更することなく、多品種 of 被検査回路基板 4 の検査に対応できる。

【 0 0 2 1 】

これにより、回路基板検査装置の制作・デバッグが大幅に短縮できるうえ、検査回路部の共通化が可能となり、多品種の被検査回路基板を1台の回路基板検査装置で検査することが可能となる。

#### 【 0 0 2 2 】

このように、PLDを、被検査回路基板毎の差異に対応した内部ロジックに、効率的に変更するために、本例の回路基板検査装置では、制御部1内に、PLDファイル管理処理部11、PLDファイル群12、対応付管理処理部13、対応テーブル14、PLDロード部15、一覧表示部16、識別特定部17を設けている。

#### 【 0 0 2 3 】

PLDファイル管理処理部11により、各PLDにロードするPLDファイルを図2における外部記憶装置23等にPLDファイル群12として格納して管理し、対応付管理処理部13により、PLDファイルと、このPLDファイルをロードして検査する被検査回路基板4とを対応付けた対応付情報を対応テーブル14として予め外部記憶装置23等に登録して管理する。

#### 【 0 0 2 4 】

PLDロード部15は、対応テーブル14を参照して、被検査回路基板に対応するPLDファイルをPLDファイル群12から抽出して当該PLDにロードするが、本例では、一覧表示部16により複数の種別の被検査回路基板を図2の表示装置21の画面上に一覧表示し、この一覧からの例えばユーザの入力装置22を介しての選択操作に基づき識別特定部17が特定した被検査回路基板に対応するPLDファイルを、対応テーブル14における対応付情報を参照して特定し、PLDファイル群12から抽出して当該PLDにロードする。

#### 【 0 0 2 5 】

図3は、図1の回路基板検査装置における検査回路部のPLD内部回路を書き換えるシステムの構成例を示すブロック図である。

#### 【 0 0 2 6 】

本図3において、2dは図1における検査回路部2に設けられた各機能検査回路（機能A検査回路2a、機能B検査回路2b、機能C検査回路2c）を構成す

るSRAMタイプのPLD（図中、「PLD（SRAM）」と記載）であり、PLDロード部15は、PLDファイル群12から被検査回路基板に対応したPLDファイルを読み取って、当該PLD2dに書き込む。

## 【0027】

このように、追記可能なSRAMタイプのPLD2dと、PLDロード部15を設けることで、PLD2dの差し替えなしに、多品種の被検査回路基板4の検査ができ、各被検査回路基板に合わせてPLDを複数用意する必要もなくなり、また、PLDの保管や差し替えによる信頼性の低下の問題を回避できると共に、段取り替えの時間もなく短時間で検査回路の変更が可能となる。

## 【0028】

図4は、図1における対応テーブルでの対応付構成例を示す説明図である。

## 【0029】

本図4に示すように、図1の対応テーブル14においては、各PLDファイルA～Nに付与された識別情報を、被検査回路基板の識別情報に対応付けて登録しておき、図1におけるPLDロード部15は、その識別情報による対応付情報に基づき、検査対象の被検査回路基板に対応するPLDファイルを特定する。

## 【0030】

図5は、図1における一覧表示部による被検査回路基板の一覧表示例を示す説明図である。

## 【0031】

本図5に示すように、図1における一覧表示部16では、図2の表示装置21の画面上に、「PCB No」、「Note」、「Path」の項目からなる一覧ウィンドウ16aを表示する。本例では、例えばユーザが、第1行目のレコードを選択しており、「OK」ボタンのクリックに基づき、図1における識別特定部17およびPLDロード部15が起動する。

## 【0032】

図6は、図1における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

## 【0033】

図 1 の一覧表示部 1 6 により図 2 の表示装置 2 1 の画面上に、図 5 に示す一覧ウィンドウ 1 6 a を表示し（ステップ 6 0 1）、例えばユーザによる検査対象の被検査回路基板の選択操作があれば（ステップ 6 0 2）、識別特定部 1 7 により、この操作で選択された被検査回路基板を特定する（ステップ 6 0 3）。

#### 【 0 0 3 4 】

そして、PLD ロード部 1 5 により、識別特定部 1 7 で特定された被検査回路基板に対応する PLD ファイルを、対応テーブル 1 4 を参照して特定し（ステップ 6 0 4）、特定した PLD ファイルを、PLD ファイル群 1 2 から読み出して当該 PLD にロードし（ステップ 6 0 5）、検査を開始する（ステップ 6 0 6）。

#### 【 0 0 3 5 】

このように、図 1 ～図 6 で説明した例の回路基板検査装置では、例えばユーザによる一覧からの検査対象の選択操作に基づき、自動的に適切な PLD ファイルを PLD にロードするので、ユーザのファイル操作ミスによる誤ったロードを避けることができ、かつ、一つ一つ確認しながらロードする煩わしさを解消することができる。

#### 【 0 0 3 6 】

しかし、このように、検査対象の被検査回路基板 4 に対応して、PLD に PLD ファイルをロードして書き換える構成としたとしても、ユーザが間違った選択をした場合には、当該被検査回路基板 4 と検査回路部 2 内の PLD 内部回路が対応しないものとなり、正しく動作しない。また、ユーザの負荷となる。

#### 【 0 0 3 7 】

このような問題に対応するための回路基板検査装置の例を、次の図 7 を用いて説明する。

#### 【 0 0 3 8 】

図 7 は、本発明に係る回路基板検査装置の第 2 の構成例を示すブロック図である。

#### 【 0 0 3 9 】

本図 7 に示す回路基板検査装置は、制御部 1 a において、図 1 における回路基

板検査装置に、識別情報読取部 1 8 を設け、一覧表示部 1 6 と識別特定部 1 7 を不要としたものであり、識別情報読取部 1 8 では、被検査回路基板 4 f の CPU 4 a と交信して、この被検査回路基板 4 f において予め保持されている被検査回路基板 4 f の識別情報を読み取り、被検査回路基板 4 f の種別等を判別する。

## 【 0 0 4 0 】

PLD ロード部 1 5 では、識別情報読取部 1 8 により判別された被検査回路基板 4 f に対応する PLD ファイルを、対応テーブル 1 4 を参照して特定し、PLD ファイル群 1 2 から読み出して、検査回路部 2 の当該 PLD にロードする。

## 【 0 0 4 1 】

図 8 は、図 7 の回路基板検査装置における被検査回路基板の判別を行うシステムの構成例を示すブロック図である。

## 【 0 0 4 2 】

被検査回路基板 4 f には、コード発生回路 4 g が設けられており、このコード発生回路 4 g が発生するコードに基づき、回路基板検査装置は、識別情報読取部 1 8 により、被検査回路基板 4 f の種別を判定する。

## 【 0 0 4 3 】

図 9 は、図 7 における回路基板検査装置と被検査回路基板間の通信処理動作例を示すシーケンス図である。

## 【 0 0 4 4 】

本図 9 の例は、図 8 における識別情報読取部 1 8 とコード発生回路 4 g を用いたものであり、回路基板検査装置の制御部側から被検査回路基板の CPU 側（図中、「ターゲット機種側」と記載）に、機種 ID 要求コマンドを送信すると（①）、被検査回路基板の CPU は、コード発生回路 4 g が発生するコードを、機種 ID として送信する（②）。

## 【 0 0 4 5 】

この機種 ID を受信した回路基板検査装置の制御部は、被検査回路基板の CPU に対して、機種 ID を受け付けた旨を機種 ID 受付コマンドで通知し（③）、この通知に対応して被検査回路基板の CPU から回路基板検査装置の制御部に、応答が返され（④）処理を終了する。

## 【 0 0 4 6 】

このように、図 7 ～ 図 9 で説明した例の回路基板検査装置では、ロードする P L D ファイルを自動的に特定するので、図 1 ～ 図 6 で説明した例の回路基板検査装置と比較して、ユーザの選択操作が不要となる。さらに、ユーザによる誤選択操作による検査の誤動作を回避することができ、検査自体の品質を向上させることができる。このような効果が得られる他の回路基板検査装置の例を、次の図 1 0 と図 1 1 を用いて説明する。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 0 は、本発明に係る回路基板検査装置の第 3 の構成例を示すブロック図であり、図 1 1 は、図 1 0 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 4 8 】

本図 1 0 に示す回路基板検査装置は、制御部 1 b において、図 1 における回路基板検査装置に、図 7 における識別情報読取部 1 8 を設け、さらに、判別部 1 9 を新たに設けた構成であり、この判別部 1 9 により、識別情報読取部 1 8 で判別した被検査回路基板と、表示制御部 1 6 で一覧表示した各被検査回路基板から例えばユーザが選択した被検査回路基板とが一致しているか否かを判別し、一致していると判別すれば、P L D ロード部 1 5 b を起動して、検査対象の被検査回路基板に対応する P L D ファイルの特定と、当該 P L D へのロードを行う。

## 【 0 0 4 9 】

すなわち、図 1 1 で示すように、一覧から選択された検査対象の被検査回路基板の種別を特定し（ステップ 1 1 0 1）、かつ、識別情報読取部 1 8 により被検査回路基板の種別を自動判別する（ステップ 1 1 0 2）。そのぞれの種別が一致すれば（ステップ 1 1 0 3）、P L D ロード部 1 5 b により、ステップ 1 1 0 1 で特定された被検査回路基板の種別に対応する P L D ファイルを、対応テーブル 1 4 を参照して特定し（ステップ 1 1 0 4）、特定した P L D ファイルを、P L D ファイル群 1 2 から読み出して当該 P L D にロードし（ステップ 1 1 0 5）、検査を開始する（ステップ 1 1 0 6）。

## 【 0 0 5 0 】



このように、図 1 0 および図 1 1 で説明した例の回路基板検査装置においても、図 1 ～図 6 で説明した例の回路基板検査装置でのユーザによる一覧からの検査対象の選択操作に基づく P L D にロードする P L D ファイルの特定結果と、図 7 ～図 9 で説明した例の回路基板検査装置での自動的な P L D ファイルの特定結果が同じであればロードすることができるので、ユーザの誤選択による検査時の誤動作を回避でき、検査の信頼性を向上させることができる。

## 【 0 0 5 1 】

次に、図 1 ～図 1 1 のそれぞれで説明した例の回路基板検査装置よりも、さらに、効率的な検査が可能な回路基板検査装置の例について図 1 2 ～図 1 4 を用いて説明する。

## 【 0 0 5 2 】

図 1 2 は、本発明に係る回路基板検査装置の第 4 の構成例を示すブロック図であり、図 1 3 は、図 1 2 における回路基板検査装置で表示される P L D ファイル一覧の構成例を示す説明図、図 1 4 は、図 1 2 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 5 3 】

ある被検査回路基板の検査においては、例えば、ある機能のみのテストを行いたい場合等、その検査の内容によっては、不要なテスト回路（P L D）があり、このような場合、全ての P L D ファイルを P L D にロードすることは、検査環境構築の時間と、電力消費に無駄が発生する。

## 【 0 0 5 4 】

このような問題に対処するため、図 1 2 に示す回路基板検査装置では、制御部 1 c において、図 7 における回路基板検査装置に、検査項目一覧表示部 3 1 と P L D ファイル特定部 3 2 を新たに設けた構成としている。

## 【 0 0 5 5 】

検査項目一覧表示部 3 1 は、識別情報読取部 1 8 で読み取った被検査回路基板 4 f の種別に対して行われる検査項目の一覧を、図 1 3 に示す選択一覧画面 3 1 b での構成で表示し、P L D ファイル特定部 3 2 は、この選択一覧画面 3 1 b から例えばユーザが選択した検査項目に対応する P L D ファイルを特定する。

## 【0056】

本例では、PLDロード部15cは、PLDファイル特定部32が特定したPLDファイルのみを、PLDへのロード対象とする。すなわち、本例では、図13に示す選択一覧画面31bから例えばユーザが選択した検査項目に対してのみの検査が行われる。

## 【0057】

すなわち、図14で示すように、図12の識別情報読取部18により、接続された被検査回路基板の種別を判別して（ステップ1401）、検査項目一覧表示部31により、対応する検査項目の一覧を画面表示する（ステップ1402）。

## 【0058】

この一覧から、例えばユーザが必要とする検査項目を選択すると（ステップ1403）、PLDファイル特定部32により、選択された検査項目に対応するPLDファイルを特定する（ステップ1404）。尚、本例では、PLDファイル特定部32により、特定したPLDファイルを一覧で画面表示し、ユーザによる確認とさらなる選択を可能とする（ステップ1405）。

## 【0059】

そして、PLDロード部15cにより、ユーザが選択したPLDファイルを、PLDファイル群12から読み出して当該PLDにロードし（ステップ1405）、検査を開始する（ステップ1406）。

## 【0060】

このように、図12～図14で説明した例の回路基板検査装置では、必要なPLDファイルのみをピックアップして、ユーザの選択操作に基づきPLDにロードするので、テスト内容によっては使用しないPLDに対しての無駄なロード処理を省くことができ、検査のセットアップ時間の効率化が図られ、検査回路部自体の構成規模を縮小することが可能である。

## 【0061】

さらに、図15、16を用いて、このような図12～図14で説明した例の回路基板検査装置よりも高信頼化した回路基板検査装置の例を説明する。

## 【0062】

図 1 5 は、本発明に係る回路基板検査装置の第 5 の構成例を示すブロック図であり、図 1 6 は、図 1 5 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 6 3 】

図 1 5 に示す例の回路基板検査装置は、ユーザによる検査項目の選択・設定に係わる負荷を不要とし、かつ、ユーザによる誤選択操作による検査の誤動作を回避するために、制御部 1 d において、図 1 2 の回路基板検査装置における検査項目一覧表示部 3 1 の代わりに、検査項目抽出部 3 1 a を設けた構成としている。

## 【 0 0 6 4 】

検査項目抽出部 3 1 a は、識別情報読取部 1 8 で読み取った被検査回路基板 4 f に対して必要な検査項目のみを抽出し、PLD ファイル特定部 3 2 は、検査項目抽出部 3 1 a が抽出した検査項目に対応する PLD ファイルを特定する。

## 【 0 0 6 5 】

すなわち、図 1 6 で示すように、図 1 5 の識別情報読取部 1 8 により、接続された被検査回路基板を判別して（ステップ 1 6 0 1）、検査項目抽出部 3 1 a により、判別した被検査回路基板の検査に必要な検査項目を抽出する（ステップ 1 6 0 2）。

## 【 0 0 6 6 】

抽出した検査項目に対応して、PLD ファイル特定部 3 2 により、PLD ファイルを特定し（ステップ 1 6 0 3）、そして、PLD ロード部 1 5 d により、当該 PLD ファイルを、PLD ファイル群 1 2 から読み出して当該 PLD にロードし（ステップ 1 6 0 4）、検査を開始する（ステップ 1 6 0 5）。

## 【 0 0 6 7 】

このように、図 1 5 および図 1 6 で説明した例の回路基板検査装置では、検査項目を選択する際のユーザの操作負荷を不要とすることができ、かつ、ユーザの誤選択操作を回避でき、検査自体の品質を向上させることができる。

## 【 0 0 6 8 】

次に、複数の被検査回路基板に対する検査に係わる負荷を軽減するための回路基板検査装置の例を、図 1 7 と図 1 8 を用いて説明する。

## 【0069】

図17は、本発明に係る回路基板検査装置の第6の構成例を示すブロック図であり、図18は、図17における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

## 【0070】

複数の被検査回路基板に対する検査を行う際、検査対象の被検査回路基板の種類が変わると、その度に、PLDへのPLDファイルのロードを繰り返して、検査環境を再構築を行う必要があり、時間と再設定に係わる負荷が生じるが、図17に示す例の回路基板検査装置は、このような負荷を不要とするために、制御部1eにおいて、図7の回路基板検査装置に、ログ管理部33とロード済PLDファイル判別部34、および、追加ファイル特定部35を新たに追加して設けた構成となっている。

## 【0071】

ログ管理部33では、PLDロード部15eがPLDファイルをPLDにロードした際のログ情報を収集し、ロード済PLDファイル判別部34は、ログ管理部33で収集したログ情報に基づき、現在の検査回路部2の各機能検査回路におけるPLDにロード済みのPLDファイルを判別する。

## 【0072】

そして、追加ファイル特定部35では、ロード済PLDファイル判別部34の判別結果に基づき、識別情報読取部18で判別した現在接続されている被検査回路基板4fに対する検査を行う際に新たに追加が必要なPLDファイルを特定して、当該PLDに追加ロードする。

## 【0073】

このような構成により、本例の回路基板検査装置は、図18に示すように、まず、PLDロード部15eによりPLDファイルをPLDにロードする際（ステップ1801）、ログ管理部33により、そのログ情報を収集して保存する（ステップ1802）。

## 【0074】

そして、検査対象の被検査回路基板が変更されると、識別情報読取部18によ

り、変更された被検査回路基板 4 f の種別を判別し（ステップ 1 8 0 3）、この判別結果に対応して、追加ファイル特定部 3 5 においては、対応テーブル 1 4 を参照して（ステップ 1 8 0 4）、変更された被検査回路基板 4 f の検査に用いる P L D ファイルを特定する（ステップ 1 8 0 5）。

## 【 0 0 7 5 】

さらに、追加ファイル特定部 3 5 は、ロード済 P L D ファイル判別部 3 4 を起動させて、ログ管理部 3 3 で収集したログ情報に基づき、現在の検査回路部 2 の各機能検査回路における P L D にロード済みの P L D ファイルを判別させ（ステップ 1 8 0 6）、その判別結果に基づき、新たに追加が必要な P L D ファイル（差分 P L D ファイル）を特定、ピックアップする（ステップ 1 8 0 7）。

## 【 0 0 7 6 】

P L D ロード部 1 5 e により、このようにして追加ファイル特定部 3 5 で特定された差分 P L D ファイルのみを、P L D ファイル群 1 2 から読み出して、当該 P L D に追加ロードし（ステップ 1 8 0 8）、検査を開始する（ステップ 1 8 0 9）。

## 【 0 0 7 7 】

このように、図 1 7 および図 1 8 で説明した例の回路基板検査装置では、複数の被検査回路基板に対する検査において、全ての P L D に対する P L D ファイルの再ロードを行う必要がなくなり、検査効率を向上させることができる。

## 【 0 0 7 8 】

次に、図 1 2 ～図 1 4 で示した例の回路基板検査装置と同様に、効率的な検査が可能な回路基板検査装置の例について図 1 9 と図 2 0 を用いて説明する。

## 【 0 0 7 9 】

図 1 9 は、本発明に係る回路基板検査装置の第 7 の構成例を示すブロック図であり、図 2 0 は、図 1 9 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 8 0 】

本図 1 9 に示す回路基板検査装置は、制御部 1 f において、図 1 7 の回路基板検査装置に、テスト種別判別部 3 6 を追加して設けた構成となっており、このテ

スト種別判別部 36 においては、検査実行中に、次に検査するテスト内容を判断し、追加 PLD ファイル特定部では、検査回路部 2 に追加する PLD ファイルを、さらにテスト種別判別部 36 で判断したテストに必要な PLD ファイルのみに絞り込んで特定する。

#### 【0081】

すなわち、図 20 で示すように、順次に、各テスト項目に必要となる PLD ファイルを判別し（ステップ 2001～2003）、この PLD ファイルが既に PLD にロード済みであれば、検査を開始し（ステップ 2007）、ロード済みでなければ、図 19 の PLD ロード部 1f により、当該テスト項目に必要な PLD ファイルのみを、PLD ファイル群 12 から読み出して、当該 PLD に追加ロードし（ステップ 2005）、そのログを格納して（ステップ 2006）、検査を開始する（ステップ 2007）。

#### 【0082】

このように、図 19 と図 20 で説明した例の回路基板検査装置では、必要な PLD ファイルのみをピックアップして PLD にロードするので、テスト内容によっては使用しない PLD に対しての無駄なロード処理を省くことができ、図 12 ～図 14 で説明した例の回路基板検査装置と同様に、検査のセットアップ時間の効率化が図られ、検査回路部自体の構成規模を縮小することが可能である。

#### 【0083】

次に、図 21 と図 22 を用いて、例えば、同一検査ラインで、複数の種別の被検査回路基板を流す場合には、種別が変わる度に、検査システムを再起動させて検査環境を再構築しなければならない、時間消費と再設定時の煩雑化によるユーザミスが発生するとの不具合に対処するための回路基板検査装置の例を説明する。

#### 【0084】

図 21 は、本発明に係る回路基板検査装置の第 8 の構成例を示すブロック図であり、図 22 は、図 21 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

#### 【0085】

本図 21 に示す回路基板検査装置は、制御部 1g において、図 19 の回路基板

検査装置におけるテスト種別判別部 3 6 の代わりに、基板種別判別部 3 7 を設けた構成となっており、この基板種別判別部 3 7 においては、複数種別の被検査回路基板に対する検査実行中に、今しがた検査が終了した被検査回路基板と次に検査する被検査回路基板とでの使用する P L D ファイルの差異を判別し、追加 P L D ファイル特定部 3 5 では、検査回路部 2 に追加する P L D ファイルを、さらに基板種別判別部 3 7 で判別した P L D ファイルのみに絞り込んで特定する。

## 【 0 0 8 6 】

すなわち、図 2 2 で示すように、図 2 1 の識別情報読取部 1 8 において、次の検査対象に接続された被検査回路基板の種別を判別すると（ステップ 2 2 0 1）、基板種別判別部 3 7 において、直前の検査対象の被検査回路基板と同じ種別か否かを判別する（ステップ 2 2 0 2）。

## 【 0 0 8 7 】

同じ種別であれば、既にロード済みの P L D ファイルでの検査を行い（ステップ 2 2 0 8）、次の検査対象の接続を待つが（ステップ 2 2 0 9）、異なる種別であれば、追加 P L D ファイル特定部 3 5 により、対応テーブル 1 4 を参照して、新たな被検査回路基板の検査に用いる P L D ファイルを特定し（ステップ 2 2 0 3）、ログ管理部 3 3 で収集されたログ情報に基づくロード済 P L D ファイル判別部 3 4 での判別結果と比較して、新たにロードが必要な P L D ファイルを絞り込んで特定する（ステップ 2 2 0 4）。

## 【 0 0 8 8 】

そして、P L D ロード部 1 5 g により、当該被検査回路基板の検査に新たに必要な P L D ファイルのみを、P L D ファイル群 1 2 から読み出して（ステップ 2 2 0 5）、当該 P L D に追加ロードし（ステップ 2 2 0 6）、そのログを格納して（ステップ 2 2 0 7）、検査を開始する（ステップ 2 2 0 8）。

## 【 0 0 8 9 】

このように、図 2 1 と図 2 2 で説明した例の回路基板検査装置では、同一検査ラインで複数の種別の被検査回路基板を流す場合にも、ライン上で検査対象の被検査回路基板の種別が変わっても、検査システム自体の再起動をする必要がなく、次の検査対象の被検査回路基板に対する検査をスタートさせることができ、検

査ライン工程の効率化および自動化を図ることができる。

【0090】

次に、図23から図27を用いて、本発明の回路基板検査装置に係わるより詳細な他のシステム構成について説明する。

【0091】

図23は、本発明の回路基板検査装置を構成する他のコンピュータシステムの構成例を示すブロック図であり、図24は、図23におけるシステムで構成される回路基板検査装置の構成例を示すブロック図、図25は、図23におけるシステムのソフトウェア構成例を示す説明図、図26は、図23におけるシステムのファイル構成例を示す説明図、図27は、図23におけるシステムによる本発明に係わる回路基板検査処理動作例を示すフローチャートである。

【0092】

図23におけるコンピュータシステムは、組み替え可能なソフトウェアを持つものであり、図中の破線の内部が、コンピュータシステム2320である。コンピュータシステム2320とは、少なくとも、OS、メモリ、記憶媒体、キーボード、ポインティングデバイス、および表示機能を有するものを指している。本発明は、このような構成の元で実現される。

【0093】

図1において、動作実行手順および処理機能は、各制御部235～238のソフトウェアコードを変更することなく、各制御部エディタ部231により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部231により作成され、記憶部234に格納されたファイルの情報（データ）により構築される。

【0094】

先ず、各制御部エディタ部231は、各制御部235～238の機能の選択や処理フローを編集する機能を持つ。ユーザは、この各制御部エディタ部231を使用して、要求する処理動作や実行手順の編集を行って、目的に合ったソフトウェアを構築する。

【0095】

表示部232は、CRTディスプレイ等の表示部であり、ユーザが各制御部エ



ディタ部 2 3 1 を使用する際に、この画面をみて編集を行う。入力部 2 3 3 は、キーボード 2 3 1 3、マウス 2 3 1 4 等であり、ユーザが各制御部エディタ部 2 3 1 を使用する際に、処理動作や実行手順の編集時の入力手段として使用する。

【 0 0 9 6 】

記憶部 2 3 4 は、HDD（ハードディスク）、FDD（フレキシブルディスク）等の記憶媒体であり、各制御部エディタ部 2 3 1 で編集された各制御部 2 3 5 ～ 2 3 7 に対する情報ファイルを格納する。

【 0 0 9 7 】

シーケンス制御部 2 3 5 は、本発明の装置の動作実行手順を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部 2 3 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 2 3 1 により作成されて、記憶部 2 3 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このシーケンス制御部 2 3 5 の処理フローにより装置が動作する。

【 0 0 9 8 】

ファンクション制御部 2 3 6 は、装置の動作処理を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部 2 3 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 2 3 1 により作成されて、記憶部 2 3 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このファンクション制御部 2 3 6 の制御の元に、周辺装置制御部 2 3 7、周辺装置通信部 2 3 8 および内部処理が実行される。

【 0 0 9 9 】

周辺装置制御部 2 3 7 は、外部 I / F 2 3 1 2（例えば、パラレルポートやデジタル I / O のような I / F をさす。）をもつ周辺装置に対する制御を行う。各制御部エディタ部 2 3 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 2 3 1 により作成され、記憶部 2 3 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部 2 3 6 の制御下で動作する。

【 0 1 0 0 】

周辺装置通信部 2 3 8 は、通信 I / F（例えば RS 2 3 2 C のようなシリアル

通信 I / F をさす。) をもつ周辺装置に対し、ハンドシェークを取りながら通信制御を行う。各制御部エディタ部 2 3 1 により設定された情報 (データ)、あるいは各制御部エディタ部 2 3 1 により作成され、記憶部 2 3 4 に格納されたファイルの情報 (データ) により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部 2 3 6 の制御下で動作する。

【 0 1 0 1 】

また、記憶部 2 3 4 の代りに、外部記憶装置 2 3 9 や、ネットワーク 2 3 1 7 を介した大容量データベース 2 3 1 0 への格納や、入力手段としてネットワーク 2 3 1 7 を介した端末 2 3 1 1, 2 5 1 5 あるいはワークステーション 2 3 1 6 からの遠隔操作も可能である。

【 0 1 0 2 】

図 2 4 は、図 2 3 のコンピュータシステム 2 3 2 0 を適用した回路基板検査装置の構成例を示しており、特に、図 2 3 のコンピュータシステム 2 3 2 0 を、プリント基板 (PCB) の検査装置として当てはめた時の実施例を示している。

【 0 1 0 3 】

図 2 4 において、検査ホスト PC 2 4 2 1 が図 2 3 に示すコンピュータシステム 2 3 2 0 に該当する。各周辺装置制御部 2 3 7 は、パラレル I / F 2 4 1 2、GPIB ボード 2 4 1 3 を通して、デジタルオシロ 2 4 2 5 や検査回路 2 4 2 2 を制御する。

【 0 1 0 4 】

周辺装置通信部 2 3 8 は、シリアル I / F 2 4 1 1 を通して、ターゲット PCB 2 4 2 4 の治具 ROM 2 4 4 2 を介して通信 (ハンドシェーク) を行ったり、シリアル I / F 2 4 1 1 とパラレル I / F 2 4 1 2 の切り替えによりシリアルプリンタ 2 4 3 1、バーコードリーダー 2 4 3 2、インライン装置 2 4 3 3 と通信を行う。

【 0 1 0 5 】

周辺装置制御部 2 3 7 は、周辺装置通信部 2 3 8 およびシリアル I / F 2 4 1 1 から検査回路 2 4 2 2、フィクスチャ 2 4 2 6 を介して、ターゲット PCB 2 4 2 4 内の I / O 制御ブロック 2 4 4 3、アナログブロック 2 4 4 4、および画

像処理ブロック 2445 との間でデータの転送を行う。

【0106】

図 25 においては、図 23 のシステムを、図 24 で示したプリント基板 (PCB) の検査装置として適用させた時のソフトウェアの構成を示しており、図 26 においては、同ファイルの構成を示している。

【0107】

図 25 において、実線の円形が本システム内のプロセス、破線の円形が本システム以外のプロセス、三重線の矩形がシステムに 1 つしかないファイル (区分 A)、二重線の矩形が 1 部番について 1 つしかないファイル (区分 B)、一重線の矩形が 1 部番について複数存在するファイル (区分 C) である。

【0108】

本システム内のプロセスとしては、検査実行プロセス 2542 と検査項目定義プロセス 2535 と実行手順定義プロセス 2534 とオシロ設定情報取得プロセス 2533 の 4 つがある。

【0109】

検査実行プロセス 2542 は、オシロ設定ファイル 2536、オシロマスクファイル 2537、ログビュープロセス 2538、セレクトログファイル 2538a、全ログファイル 2539、検査環境保存ファイル 2543、PLD データ対応テーブル 2544、PLD データファイル 2546、REF データファイル 2547、画像処理モード変換テーブル 2548、PLTS レジスタ変換テーブル 2549、検査項目定義ファイル 2541 および検査実行手順ファイル 2540 からデータを参照している。

【0110】

検査項目定義プロセス 2535 は、部番ファイル 2531、検査項目定義ファイル 2541、PLTS レジスタ変換テーブル 2549、画像処理モード変換テーブル 2548、マクロ定義ファイル 2551 および基本コマンドセットファイル 2550 からデータを参照している。

【0111】

図 26 においては、各ファイルの関係が示されており、キー項目について矢印

の方向にファイル内の項目を参照している。また、キー項目の記載のない矢印では、ファイル名、フォルダ名の参照を行っている。

【 0 1 1 2 】

例えば、検査実行手順ファイル 2 5 4 0 からは検査環境保存ファイル 2 5 4 3 内のファイル名を参照し、検査項目定義ファイル 2 5 4 1 からは検査実行手順ファイル 2 5 4 0 内の検査項目 ID およびファイル名を参照し、オシロ設定ファイル 2 5 3 6 およびオシロマスクファイル 2 5 3 7 からは、検査項目定義ファイル 2 5 4 1 内のファイル名を参照している。

【 0 1 1 3 】

また、画像処理モード変換テーブル 2 5 4 8 からは、検査項目定義ファイル 2 5 4 1 内の画像処理モード名を参照し、PLTS レジスタ変換テーブル 2 5 4 9 からは、検査項目定義ファイル 2 5 4 1 内の PLTS レジスタ名を参照している。

【 0 1 1 4 】

以下、図 2 4 におけるプリント基板 (PCB) の検査装置としての機能動作を説明する。

【 0 1 1 5 】

図 2 4 に示す検査ホスト PC 2 4 2 1 が、図 2 3 のコンピュータシステム 2 3 2 0 に該当する。まず、ユーザが図 2 3 に示す表示部 2 3 2 を見ながら入力部 2 3 3 から、各制御部 2 3 5 ~ 2 3 7 の設定を各制御部エディタ部 2 3 1 により行う。このようにして設定された情報で、シーケンス制御部 2 3 5 では全体の動作の流れを制御し、ファンクション制御部 2 3 6 では各検査の処理フローを制御する。

【 0 1 1 6 】

ファンクション制御部 2 3 6 の制御の元では、検査の流れは周辺装置制御部 2 3 7 が検査回路 2 4 2 2 の制御を行い、フィクスチャ 2 4 2 6 を通して、ターゲット PCB 2 4 2 4 にテスト信号を送出し、結果データを受信する。また、この時、周辺装置通信部 2 3 8 は、ターゲット PCB 2 4 2 4 の治具 ROM 2 4 4 2 とのハンドシェークをとり、検査の同期を行う。

## 【 0 1 1 7 】

検査のパターンを変更するときは、各制御部エディタ部 2 3 1 で設定を変更（追加や修正）して実現することもできるが、図 1 ～図 2 2 で説明したように、予め用意された P L D ファイルを読み出して検査回路 2 4 2 2 を構成する当該 P L D にロードすることもできる。

## 【 0 1 1 8 】

例えば、各制御部エディタ部 2 3 1 による編集に基づき、検査に必要なハードウェアの設定やその装置環境の設定パラメータを設定することにより、その検査環境に応じた設定に、ソフトウェアがダイナミックに変更される。

## 【 0 1 1 9 】

すなわち、図 2 5 において、検査項目を定義する検査項目定義ファイル 2 5 4 1 を設け、検査項目定義プロセス 2 5 3 5 により検査項目を設定し、検査実行プロセス 2 5 4 2 において、検査項目定義ファイル 2 5 4 1 を読み込み、内容を解釈し検査項目の個々の内容を設定し、設定された検査項目を順次行う。

## 【 0 1 2 0 】

また、図 1 ～図 2 2 で説明したようにして予め用意された P L D ファイルを読み出して検査回路 2 4 2 2 を構成する当該 P L D にロードする際の処理動作を図 2 7 に基づき説明する。

## 【 0 1 2 1 】

システムの制御ソフトウェアを起動すると、例えば、図 5 に示した一覧ウィンドウ 1 6 a と同様な、検査対象機種を選択画面を表示し、ユーザが所望の機種を選択することにより、対象機種のフォルダが確定する（ステップ 2 7 0 1）。このフォルダの中には、図 2 6 で示す「ターゲット P C B ごとのフォルダ」のファイルが格納されている。

## 【 0 1 2 2 】

また、図 2 5, 2 6 における P L D データ対応テーブル 2 5 4 4 には、対象機種に対応して、どの P L D にどの P L D ファイルをロードすれば良いかという情報が登録されており、制御ソフトウェアが、P L D データ対応テーブル 2 5 4 4 にアクセスして、その情報を読み込み（ステップ 2 7 0 2）、例えば、図 1 3 で

示した選択一覧画面 3 1 b と同様な、ユーザに P L D ファイルをロードする P L D を選択させるためのメニュー画面を表示する（ステップ 2 7 0 3）。

【 0 1 2 3 】

このメニュー画面で、ユーザが、ロードする P L D を選択すると、選択された P L D に対応する P L D ファイルを特定し、順次、検査回路部の当該 P L D にロードし（ステップ 2 7 0 4）、検査を開始する（ステップ 2 7 0 5）。

【 0 1 2 4 】

このようにして、本例ので回路基板検査装置においては、自動的に、検査回路部の多数の各 P L D への P L D ファイルのダウンロードを行うことができるので、多数の P L D にロードする P L D ファイルを特定する際のユーザの負荷を不要とし、かつ、誤った P L D ファイルのロードを回避できる。

【 0 1 2 5 】

以上、図 1 ～図 2 7 を用いて説明したように、本例の回路基板検査装置では、検査回路の少なくとも一部を P L D 化し、被検査回路基板毎の差異に対応して P L D の内容を変更して、検査回路のハード構成を変更することなく、多品種の被検査回路基板の検査に対応すると共に、P L D の内容の変更に際しては、被検査回路基板の一覧を表示してユーザが選択した被検査回路基板に付与された識別情報、あるいは、接続された被検査回路基板に予め保持されていた識別情報を読み出して判別し、この識別情報に予め対応付けられた P L D ファイルを特定して、当該 P L D にロードする構成とする。

【 0 1 2 6 】

このことにより、単に、検査回路の少なくとも一部を P L D 化して P L D の変更で被検査回路基板毎の差異に対応し、一つの検査回路で、そのハードを変更することなく、多品種の被検査回路基板の検査に対応できるだけでなく、その多品種の被検査回路基板の検査に対応する検査環境の構築を、ユーザに負荷をかけることなく効率的に行うことができる。

【 0 1 2 7 】

尚、本発明は、図 1 ～図 2 7 を用いて説明した例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、図 2 3 ～図 2

6における構成の回路基板検査装置においては、一覧表示画面からのユーザの選択に基づくPLDファイルのロード処理に限っての説明を行っているが、この図23～図26における構成の回路基板検査装置においても、図1～図22で説明した構成の回路基板検査装置と同様な、種々のPLDファイルのロード処理を行うことができる。

【0128】

すなわち、図23～図26における構成の回路基板検査装置においても、ユーザの選択を待つことなく、図24における治具ROM2442とのハンドシェークを行うことにより、ターゲットPCBの種別を自動判別して、あるいは、双方の結果の一致を判定して、PLDとPLDファイルの特定およびPLDファイルのロードを行うこと等もできる。

【0129】

【発明の効果】

本発明によれば、少なくとも一部をPLDで構成した検査回路の、当該PLDへのデータの設定をユーザ負荷をかけることなく行うことができ、多品種の被検査回路基板の機能検査や評価を効率的に行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る回路基板検査装置の第1の構成例を示すブロック図である。

【図2】

図1における回路基板検査装置の制御部のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図3】

図1の回路基板検査装置における検査回路部のPLD内部回路を書き換えるシステムの構成例を示すブロック図である。

【図4】

図1における対応テーブルでの対応付構成例を示す説明図である。

【図5】

図1における一覧表示部による被検査回路基板の一覧表示例を示す説明図であ

る。

【図 6】

図 1 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 7】

本発明に係る回路基板検査装置の第 2 の構成例を示すブロック図である。

【図 8】

図 7 の回路基板検査装置における被検査回路基板の判別を行うシステムの構成例を示すブロック図である。

【図 9】

図 7 における回路基板検査装置と被検査回路基板間の通信処理動作例を示すシーケンス図である。

【図 1 0】

本発明に係る回路基板検査装置の第 3 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 1】

図 1 0 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 1 2】

本発明に係る回路基板検査装置の第 4 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 3】

図 1 2 における回路基板検査装置で表示される P L D ファイル一覧の構成例を示す説明図である。

【図 1 4】

図 1 2 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明に係る回路基板検査装置の第 5 の構成例を示すブロック図である。

【図 1 6】

図 1 5 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 1 7】

本発明に係る回路基板検査装置の第 6 の構成例を示すブロック図である。

【図 1.8】



図 1 7 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 1 9】

本発明に係る回路基板検査装置の第 7 の構成例を示すブロック図である。

【図 2 0】

図 1 9 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 2 1】

本発明に係る回路基板検査装置の第 8 の構成例を示すブロック図である。

【図 2 2】

図 2 1 における回路基板検査装置の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 2 3】

本発明の回路基板検査装置を構成する他のコンピュータシステムの構成例を示すブロック図である。

【図 2 4】

図 2 3 におけるシステムで構成される回路基板検査装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2 5】

図 2 3 におけるシステムのソフトウェア構成例を示す説明図である。

【図 2 6】

図 2 3 におけるシステムのファイル構成例を示す説明図である。

【図 2 7】

図 2 3 におけるシステムによる本発明に係わる回路基板検査処理動作例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1, 1 a ~ 1 g : 制御部、2 : 検査回路部、2 a : 機能 A 検査回路 ( P L D )  
、 2 b : 機能 B 検査回路 ( P L D ) 、 2 c : 機能 C 検査回路 ( P L D ) 、 2 d :  
P L D ( 「 P L D ( S R A M ) 」 ) 、 3 : フィクスチャ部、4, 4 f : 被検査回  
路基板、4 a : C P U 、 4 b : 治具 R O M 、 4 c : 機能 A ブロック、4 d : 機能  
ブロック、4 e : 機能 C ブロック、4 g : コード発生回路、1 1 : P L D ファイ  
ル管理処理部、1 2 : P L D ファイル群、1 2 a ~ 1 2 c : P L D ファイル A ~

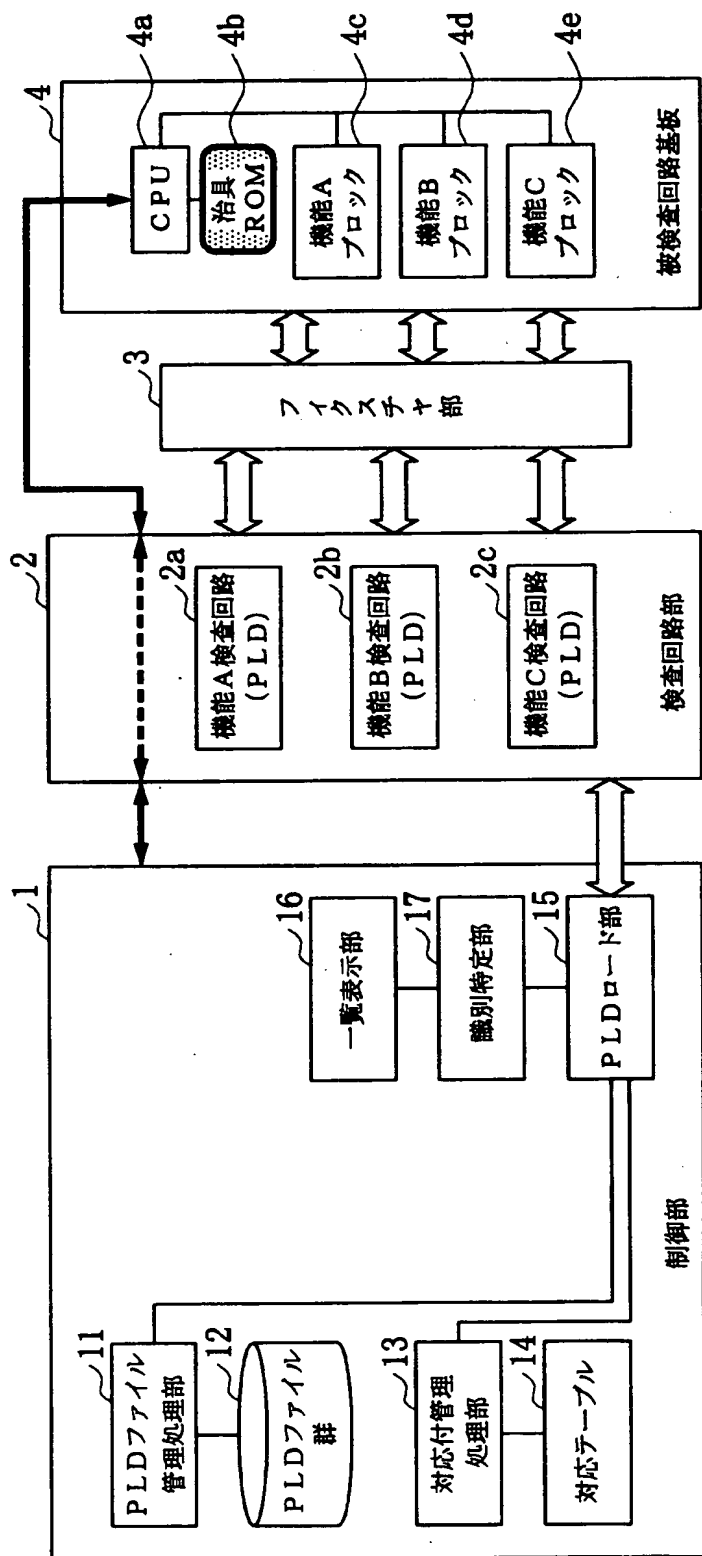
N、13：対応付管理処理部、14：対応テーブル、15、15a～15g：PLDロード部、16：一覧表示部、16a：一覧ウィンドウ16a、17：識別特定部、18：識別情報読取部、19：判別部、21：表示装置、22：入力装置、23：外部記憶装置、24：情報処理装置、24a：CPU、24b：主メモリ、24c：入出力インタフェース、25：光ディスク、26：駆動装置、27：通信装置、31：検査項目一覧表示部、31a：検査項目抽出部、31b：選択一覧画面、32：PLDファイル特定部、33：ログ管理部、34：ロード済PLDファイル判別部、35：追加PLDファイル特定部、36：テスト種別判別部、37：基板種別判別部、231：各制御部エディタ部、232：表示部、233：入力部、234：記憶部、235：シーケンス制御部、236：ファンクション制御部、237：周辺装置制御部、238：周辺装置通信部、239：外部記憶装置、2310：データベース、2311、2315：端末、2313：キーボード、2314：マウス、2316：ワークステーション、2317：ネットワーク、2320：コンピュータシステム、2421：検査ホストPC、2422：検査回路、2424：ターゲットPCB、2425：デジタルオシロ、2426：フィクスチャ、2411：シリアルI/F、2412：パラレスI/F、2413：GPIBボード、2431：シリアルプリンタ、2432：バーコードリーダ、2433：インライン装置、2441：CPU、2442：治具ROM、2443：I/O制御ブロック、2444：アナログブロック、2445：画像処理ブロック、2531：部番ファイル、2532、54：テキストエディタ、2533：オシロ設定情報取得プロセス、2534：実行手順定義プロセス、2535：検査項目定義プロセス、2536：オシロ設定ファイル、2537：オシロマスクファイル、2538：ログビューアプロセス、2538a：セレクトログファイル、2539：全ログファイル、2540：検査実行手順ファイル、2541：検査項目定義ファイル、2542：検査実行プロセス、2543：検査環境保存ファイル、2544：PLDデータ対応テーブル、2545：テキストエディタ、2546：PLDデータファイル、2547：REFデータファイル、2548：画像処理モード変換テーブル、2550：基本コマンドセットファイル、2551：マクロ定義ファイル、2552：PLTSH/W

特 2 0 0 0 - 3 8 1 3 5 7

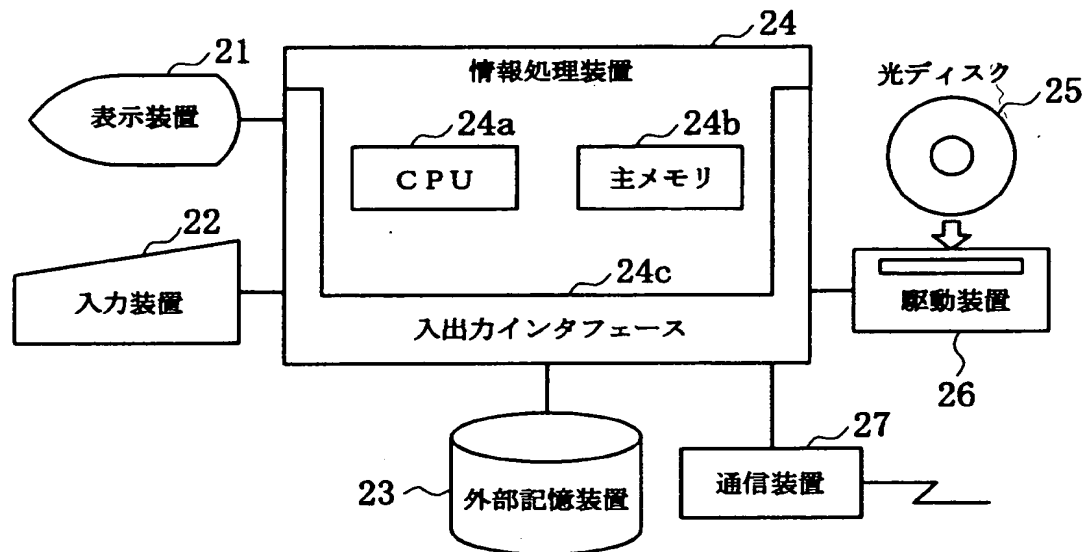
デバッガ、2 5 5 3 : P L D回路開発ソフト。

【書類名】 図面

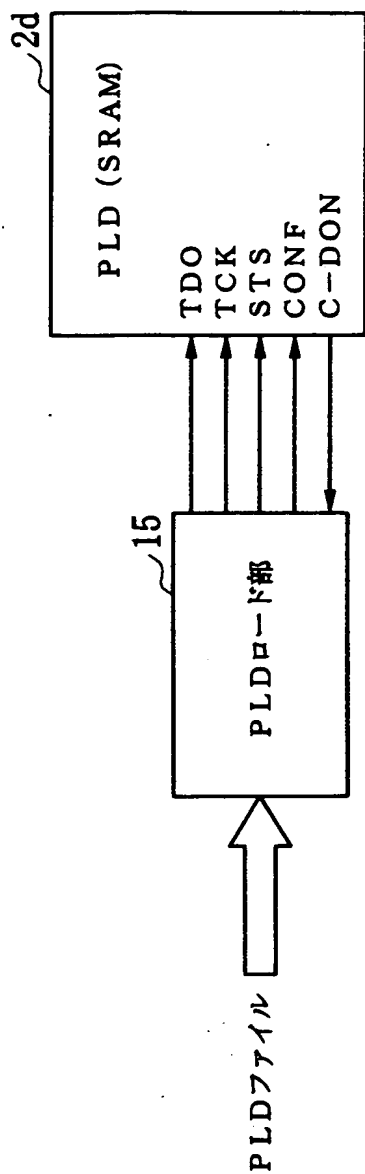
【図 1】



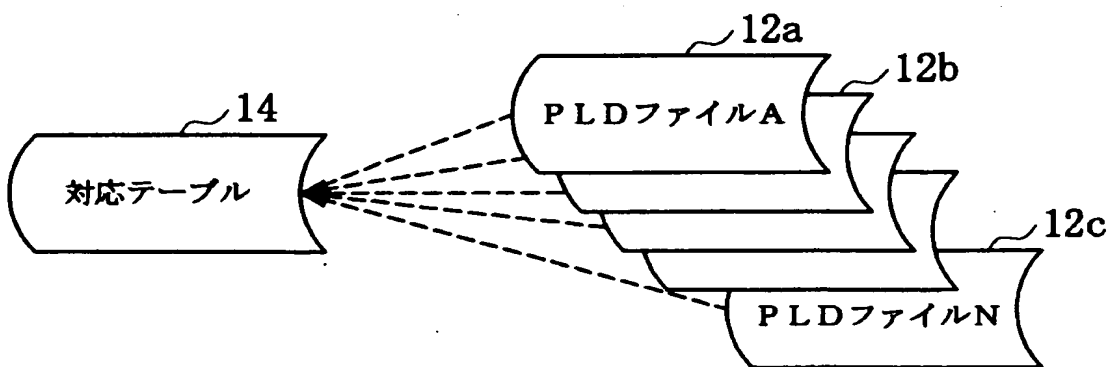
【図 2】



【図3】

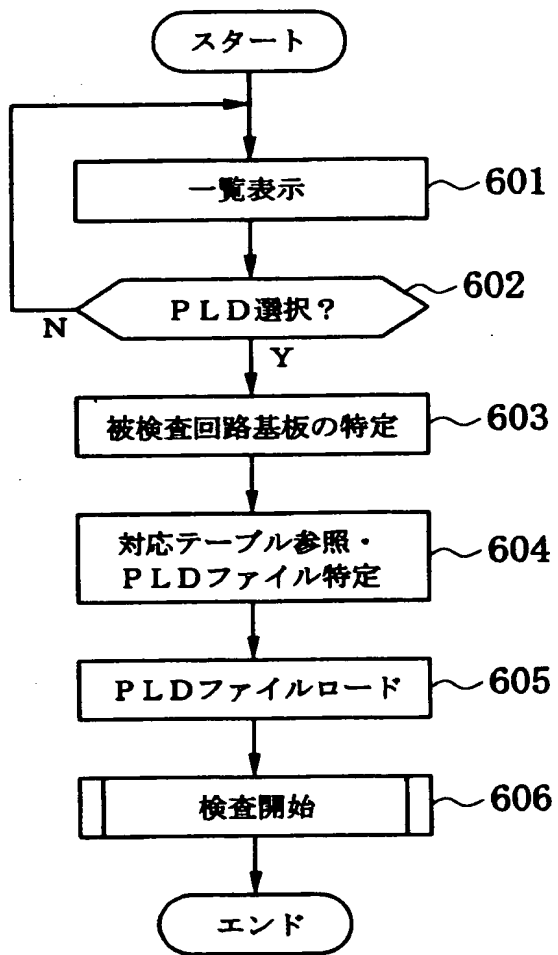


【図4】



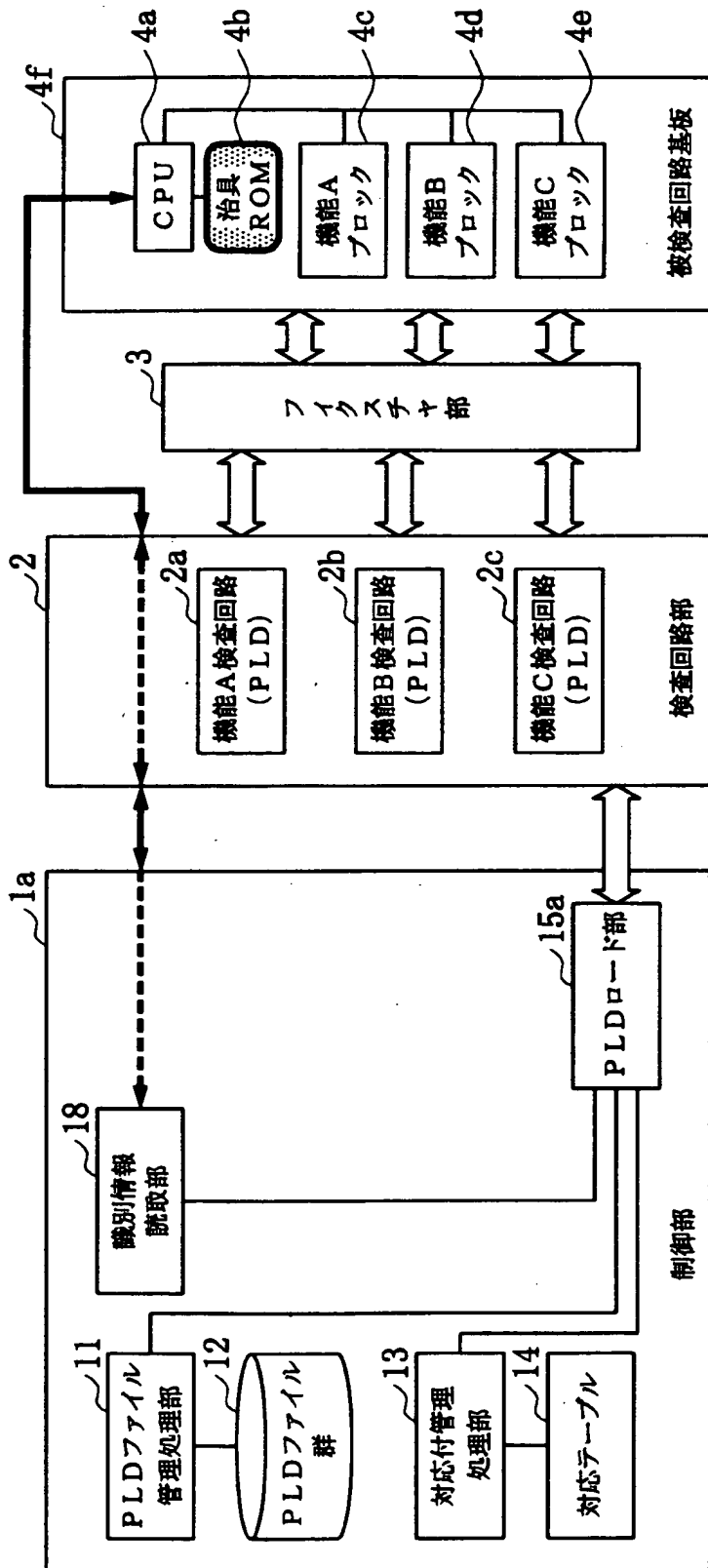


【図 6】

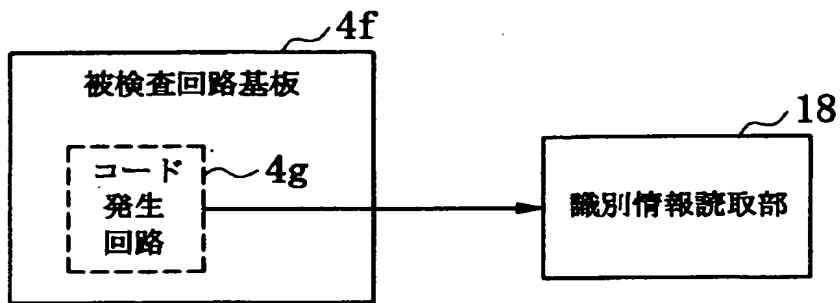




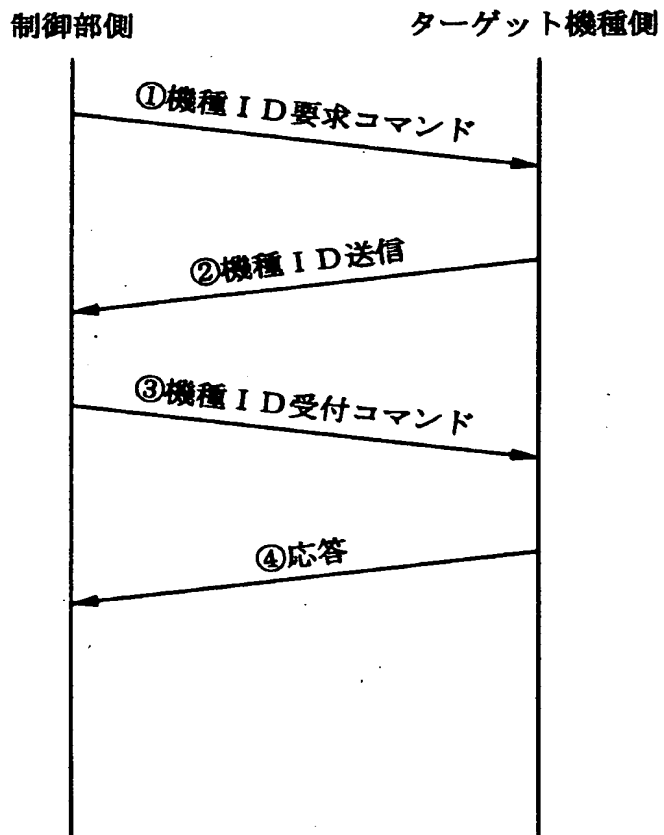
【図 7】



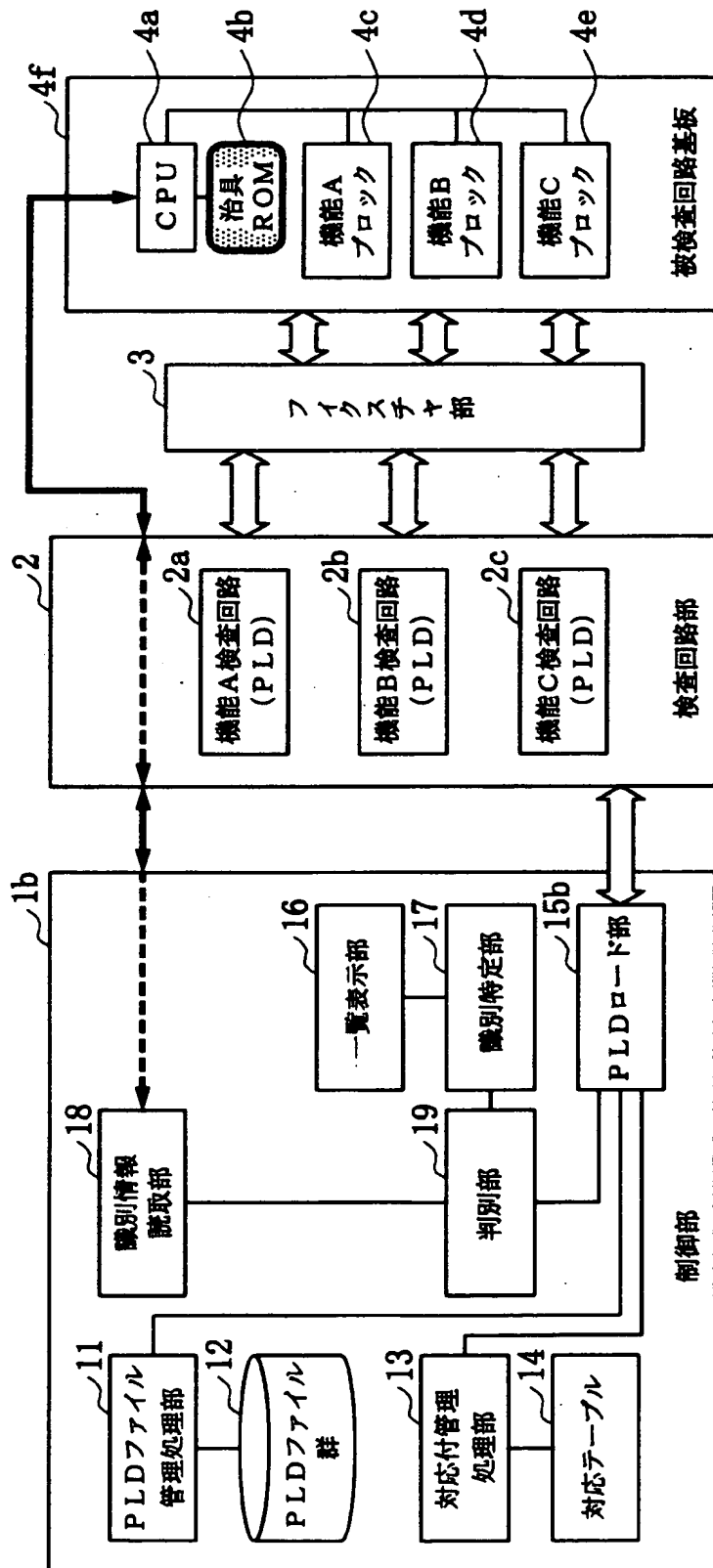
【図 8】



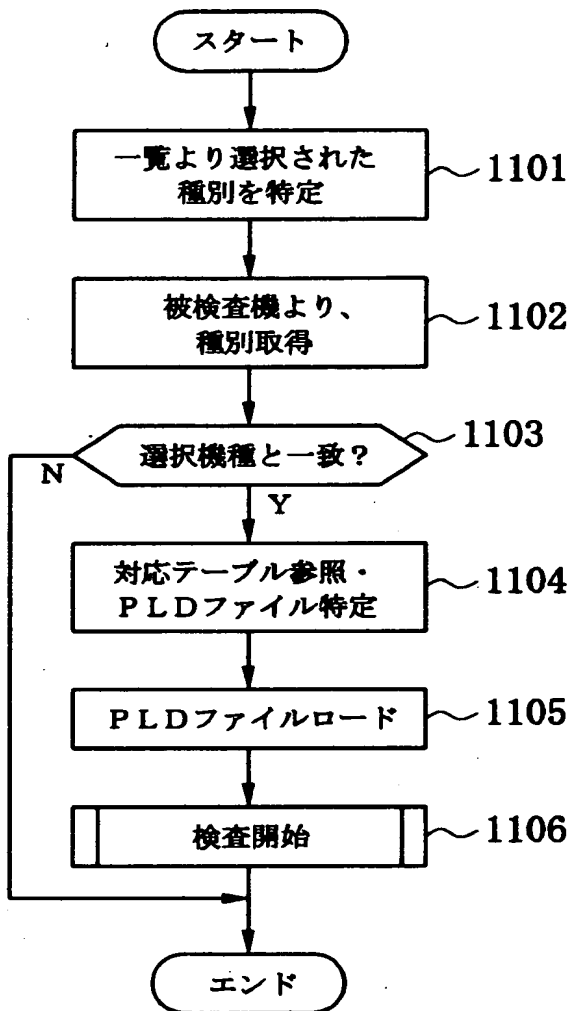
【図 9】



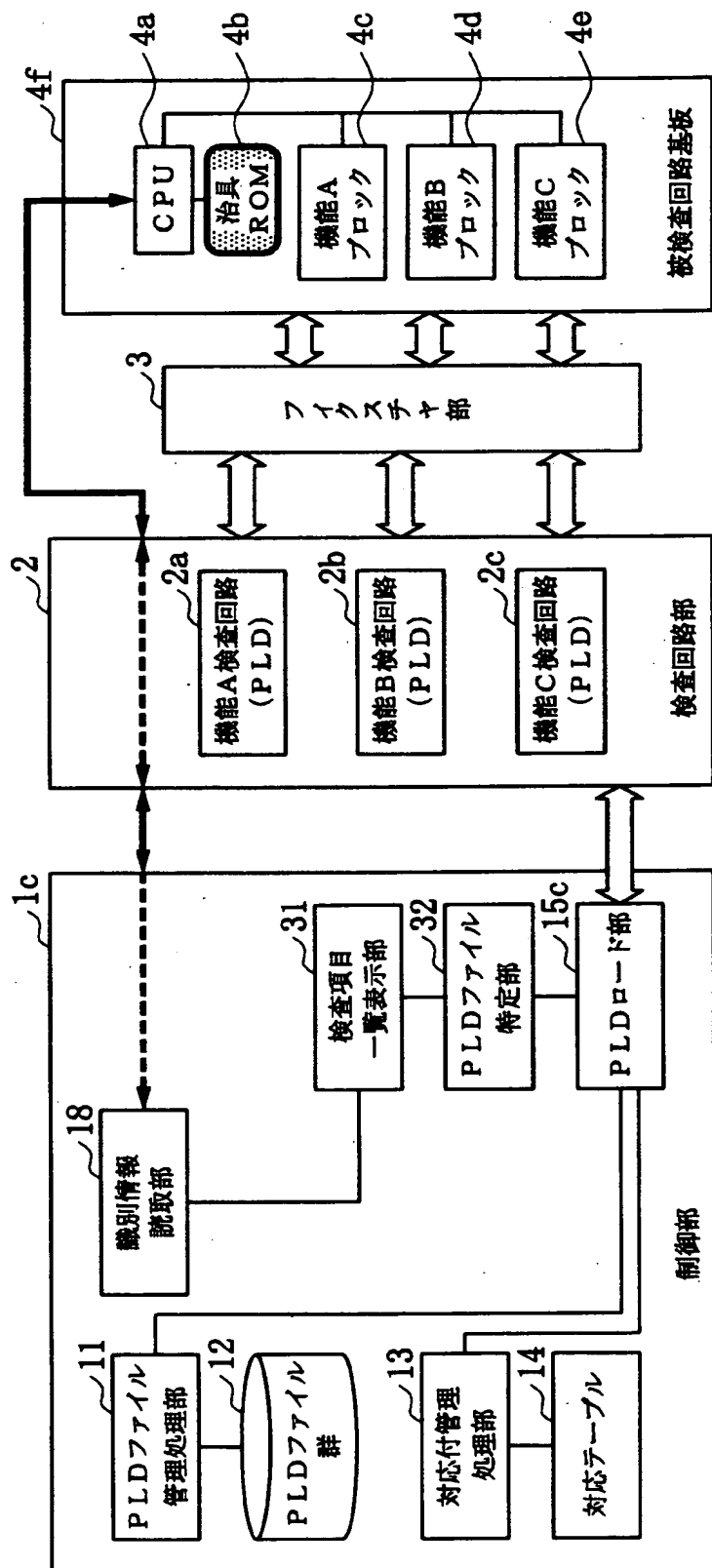
【図10】



【図 1 1】



【図12】



【図 1 3】

31b

PLD Load

**Main**

- ☐ PLD\_TAL
- ☐ MPLD1
- ☐ MPLD2
- ☐ MPLD3
- ☐ MPLD4
- ☐ MPLD5
- ☐ MPLD6
- ☐ MPLD7
- ☐ MPLD8
- ☐ MPLD9
- ☐ MPLD10
- ☐ MPLD11
- ☐ MPLD12
- ☐ MPLD13

**Sub**

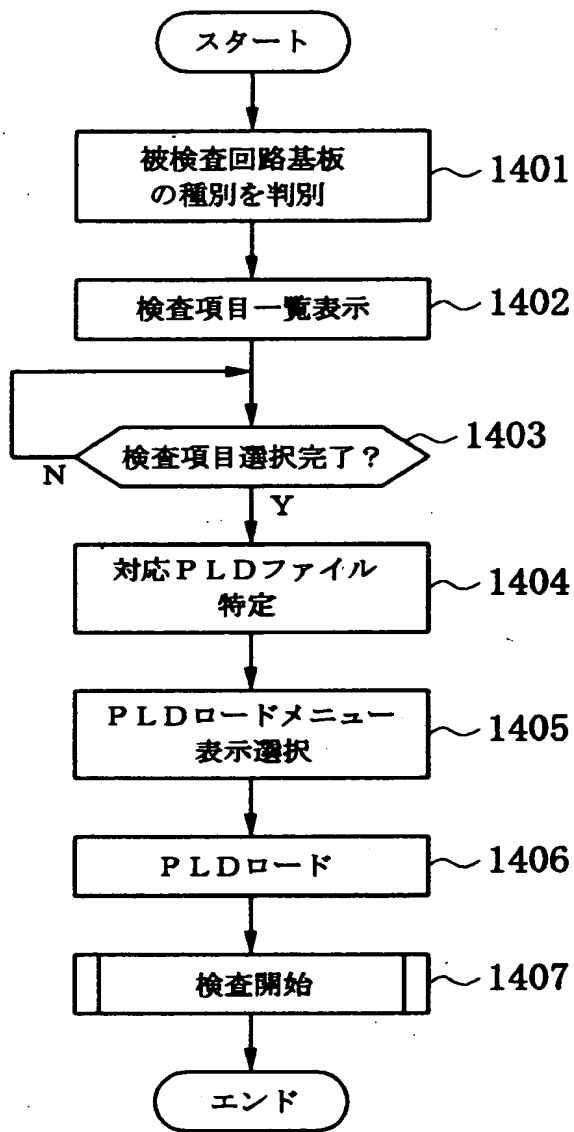
- ☐ SPLD1
- ☐ SPLD2
- ☐ SPLD3
- ☐ SPLD4
- ☐ SPLD5
- ☐ SPLD6
- ☐ SPLD7
- ☐ SPLD8
- ☐ SPLD9

Check All

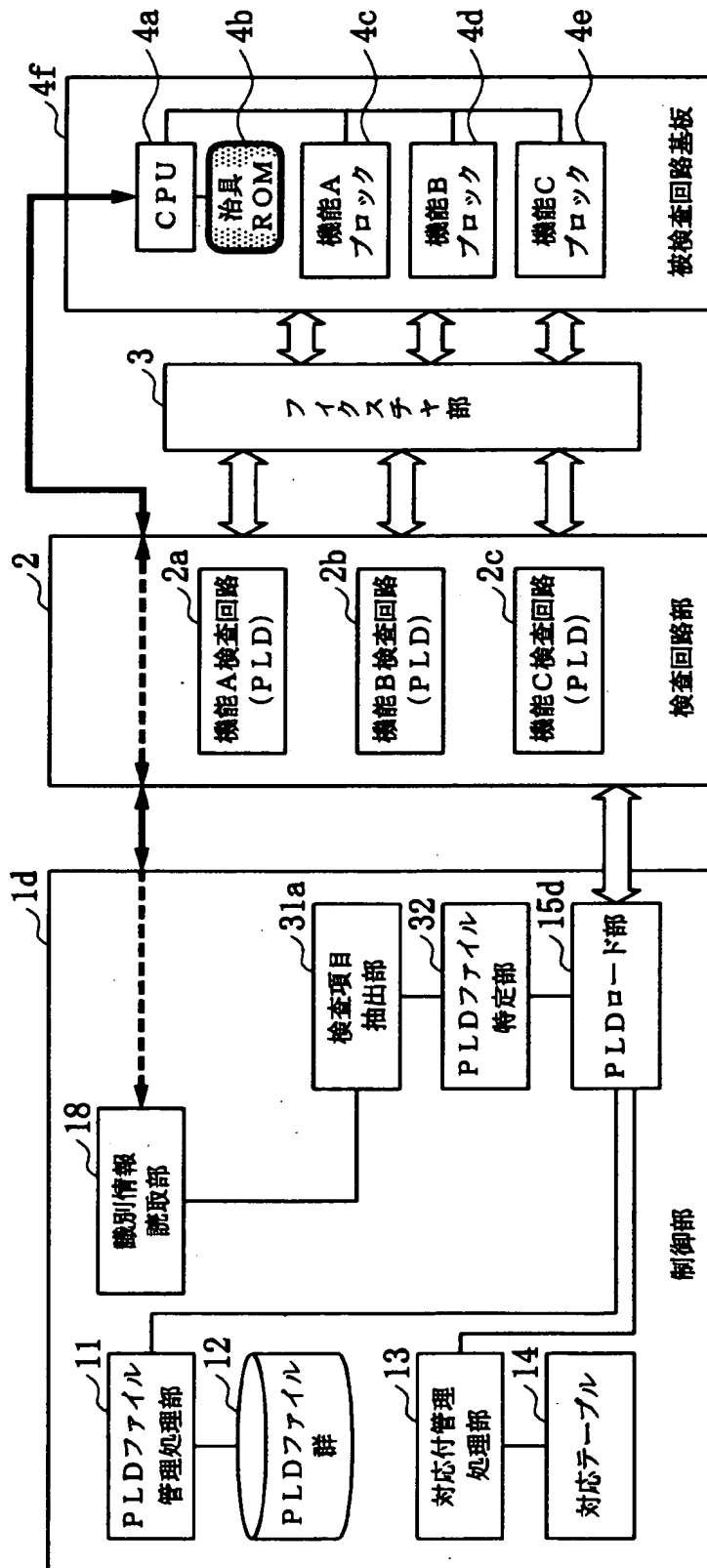
Start (F5)

Close

【図 1 4】

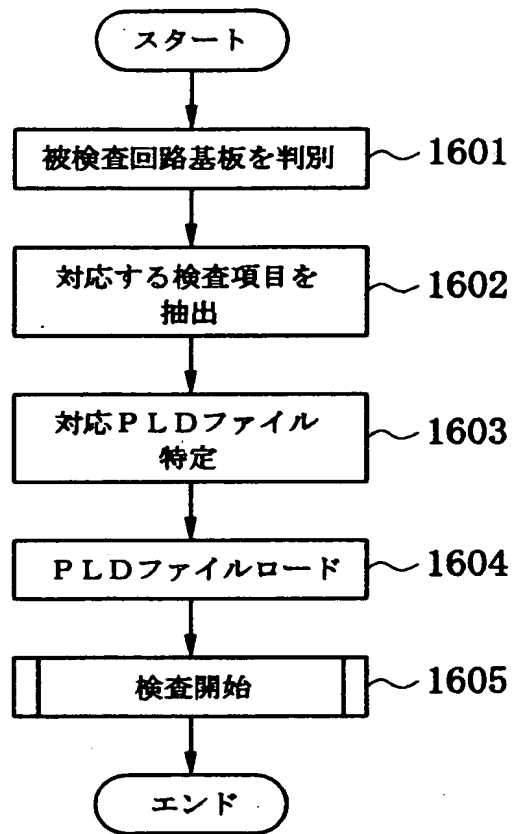


【図15】

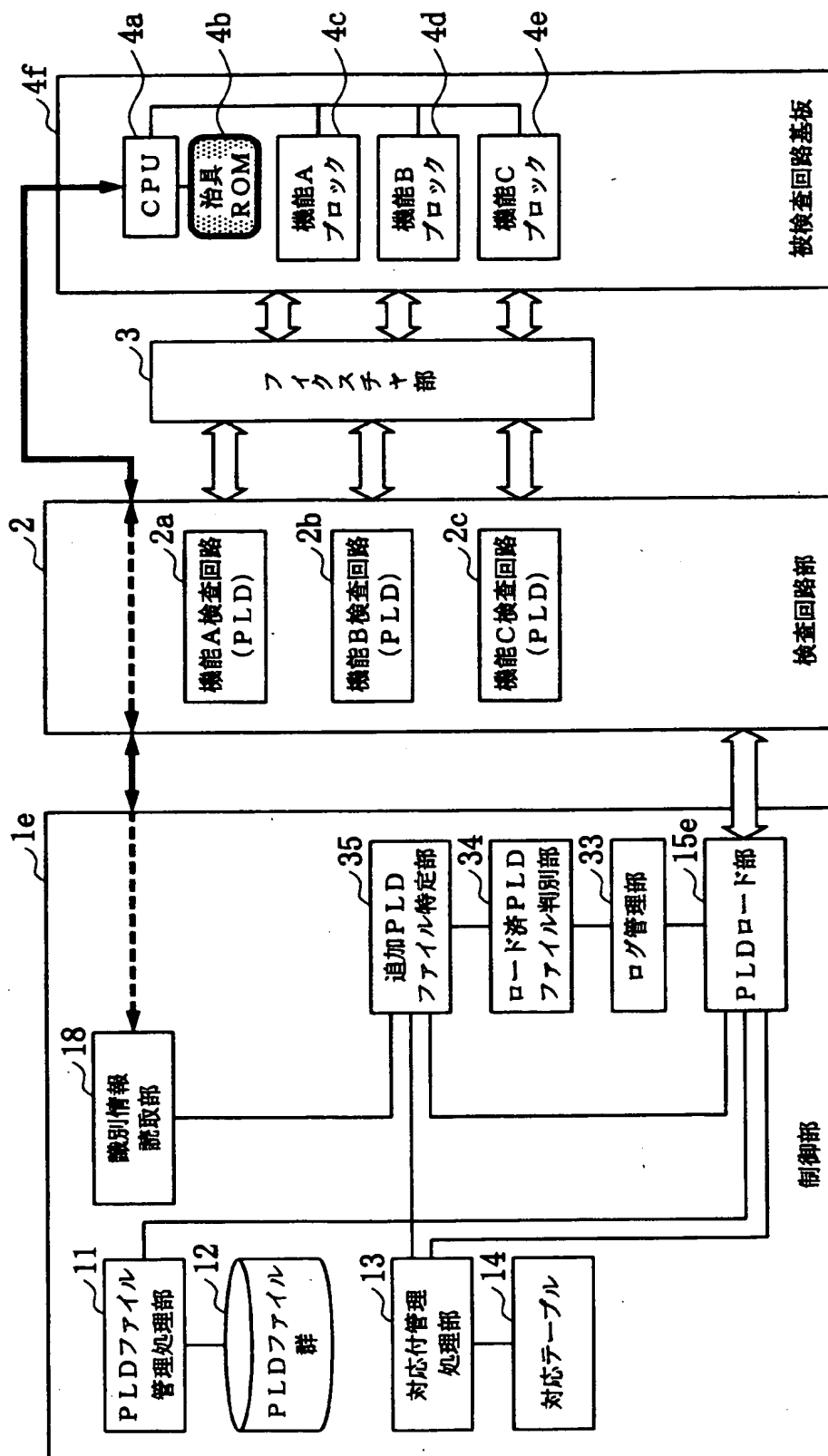




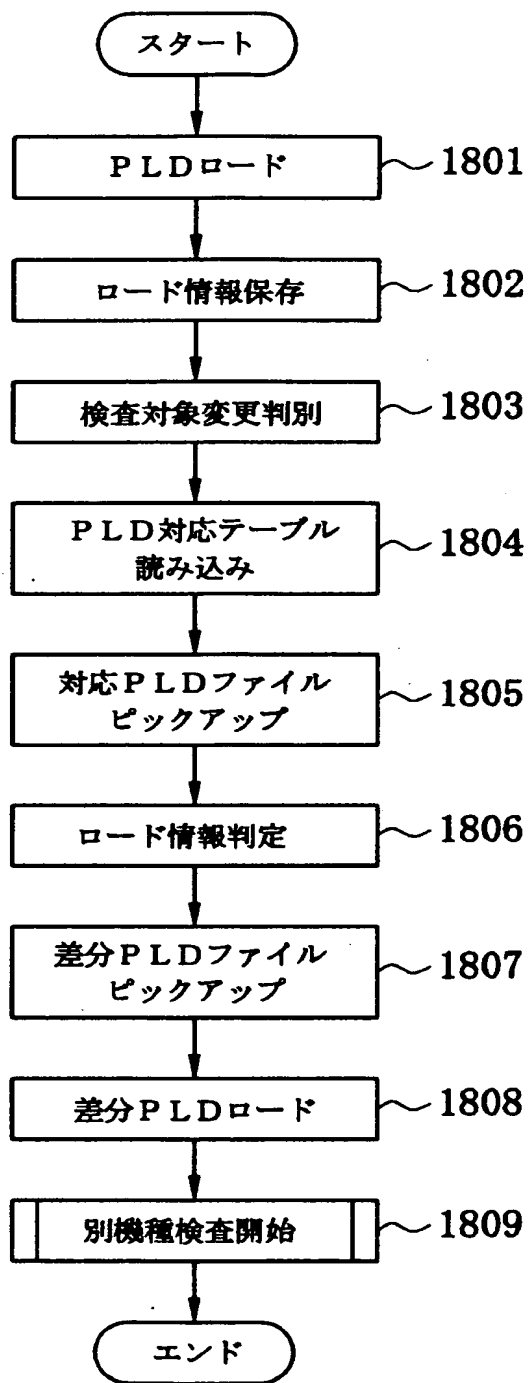
【図 1 6】



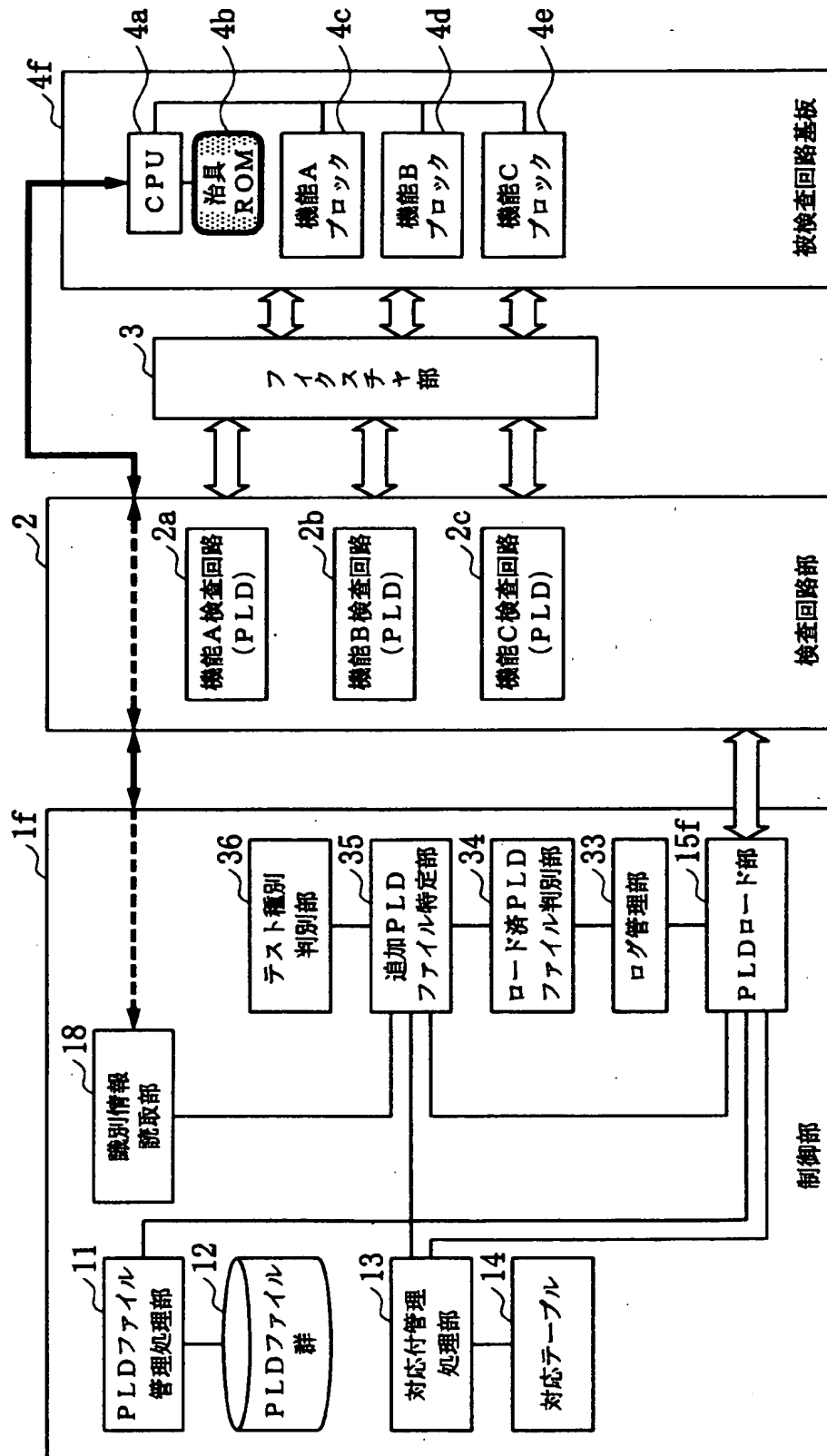
【図 17】



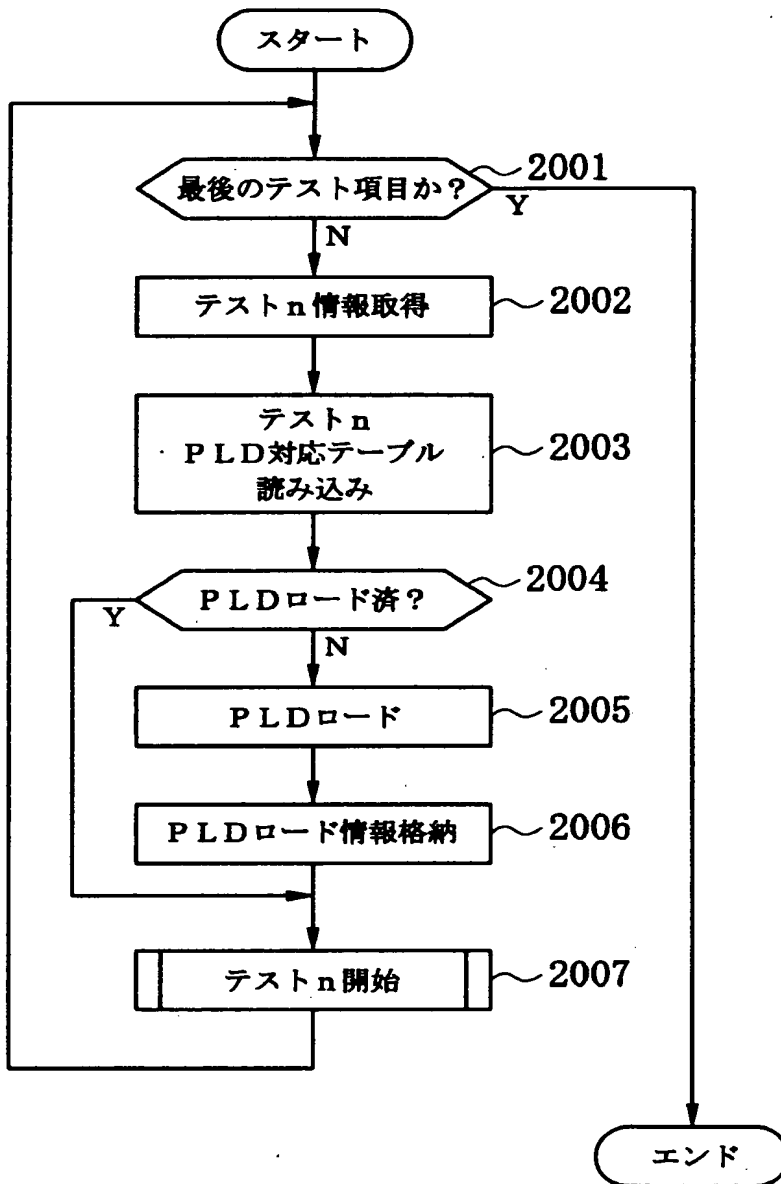
【図 1 8】



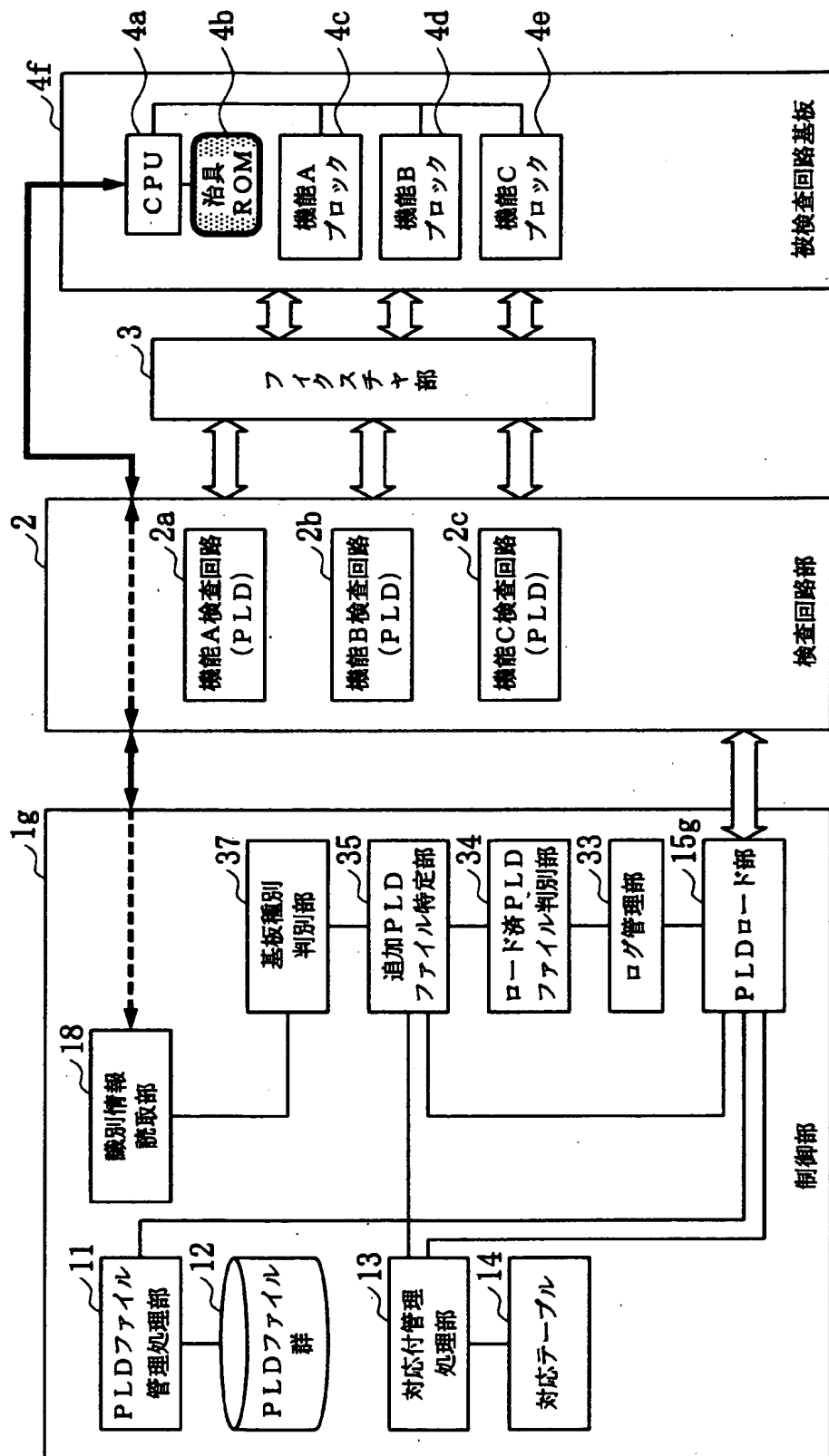
【図19】



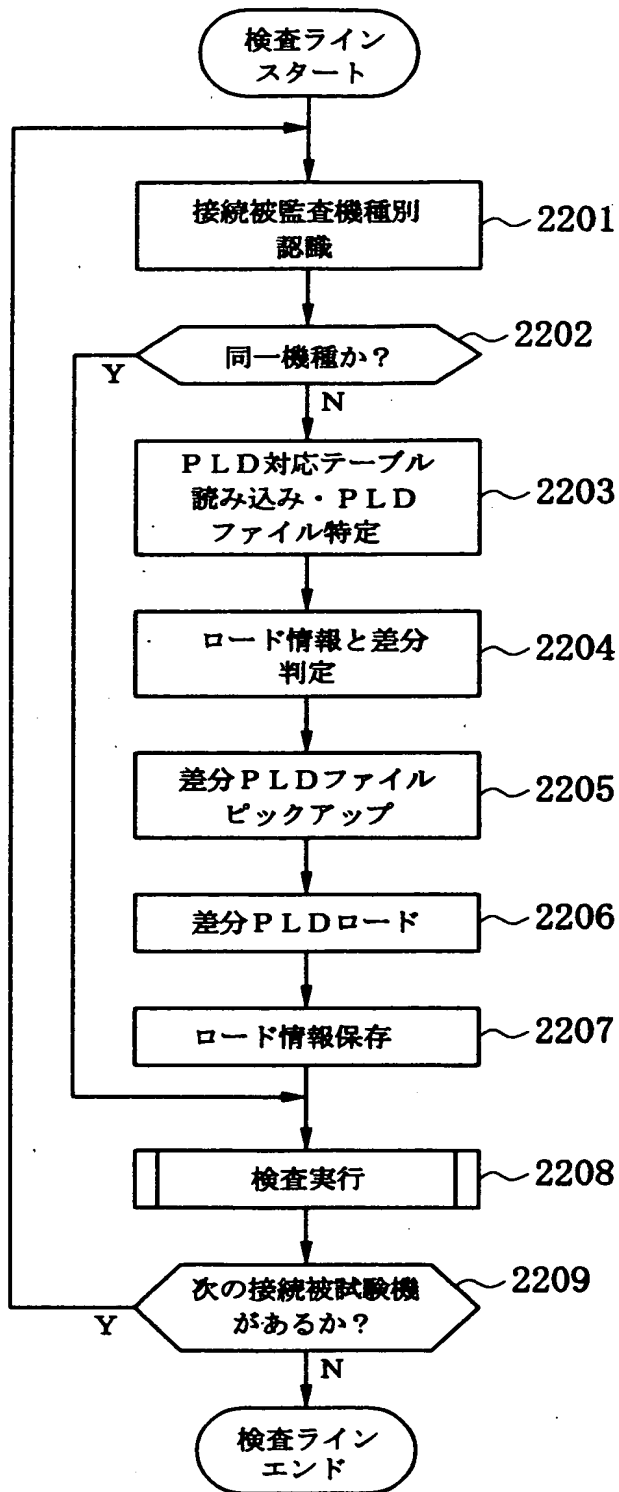
【図20】



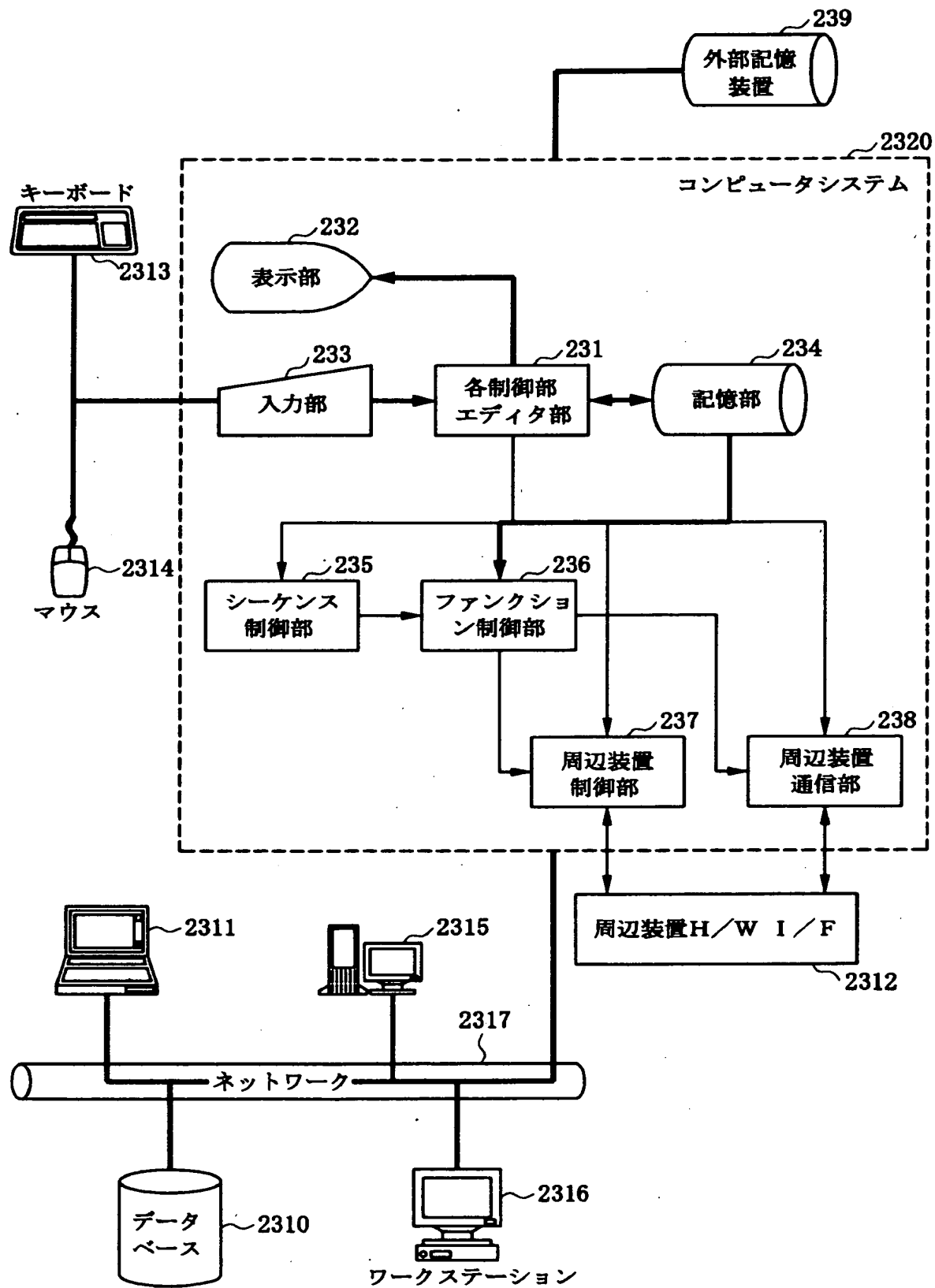
【図 21】



【図 2 2】

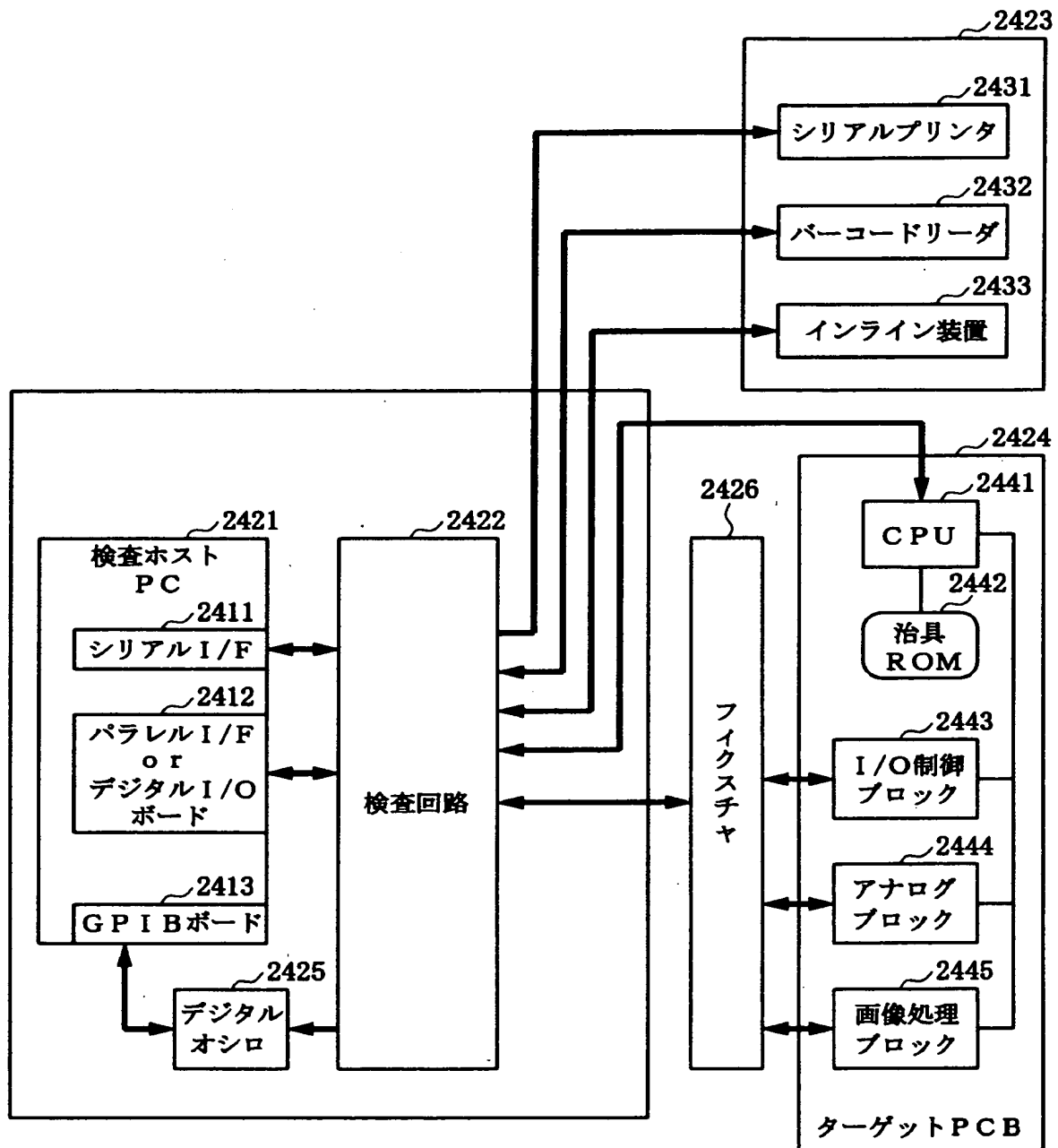


【図 23】

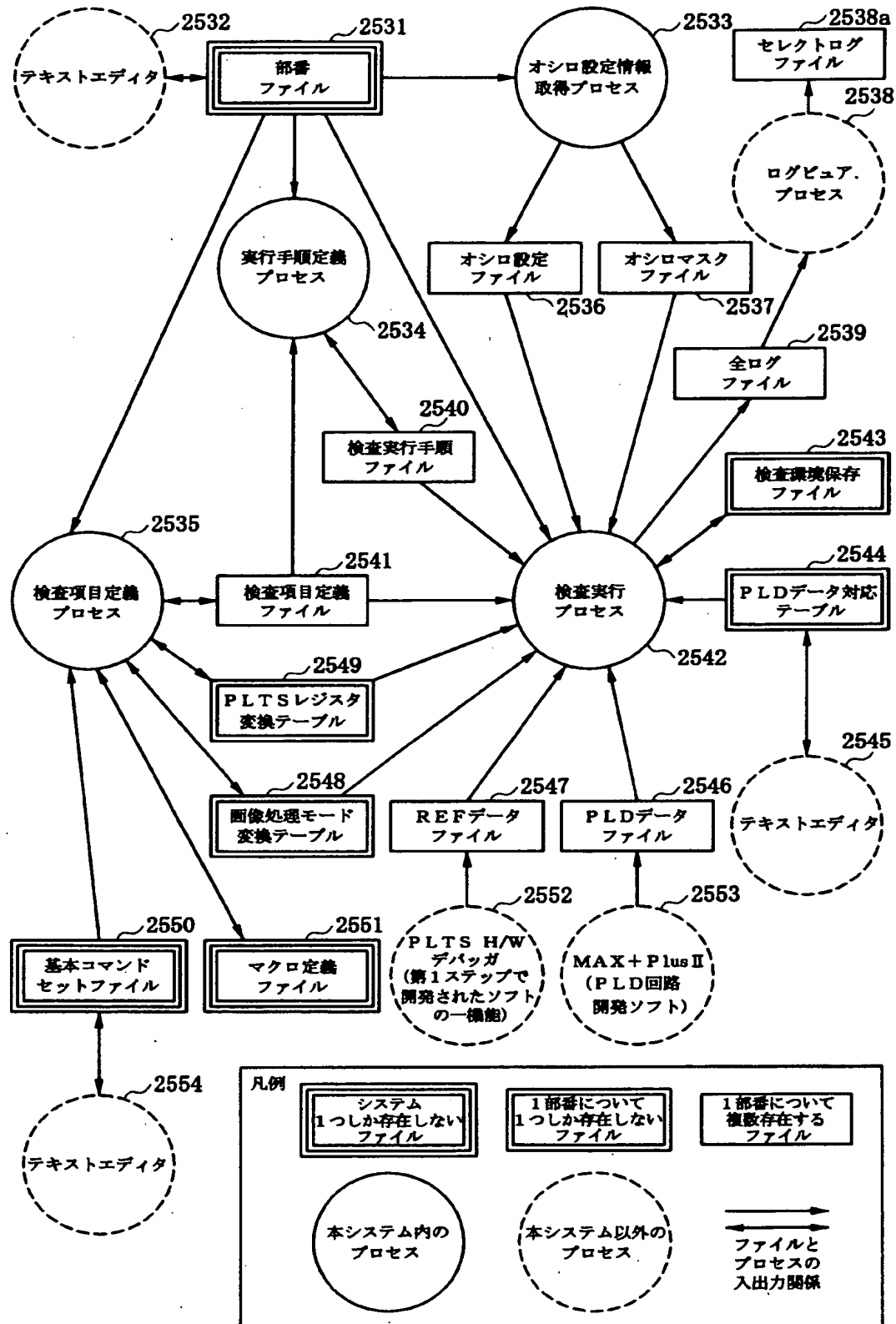




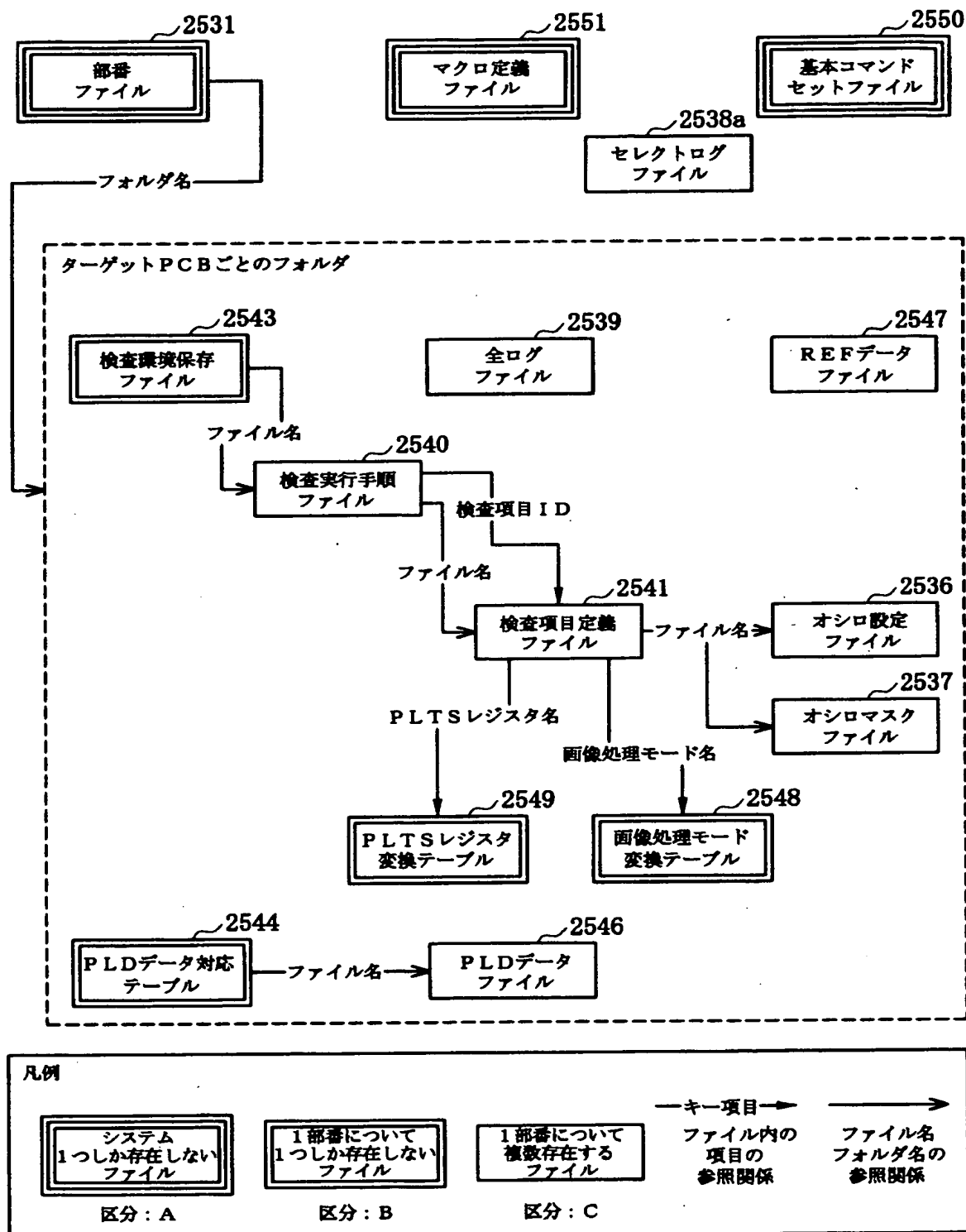
【図 24】



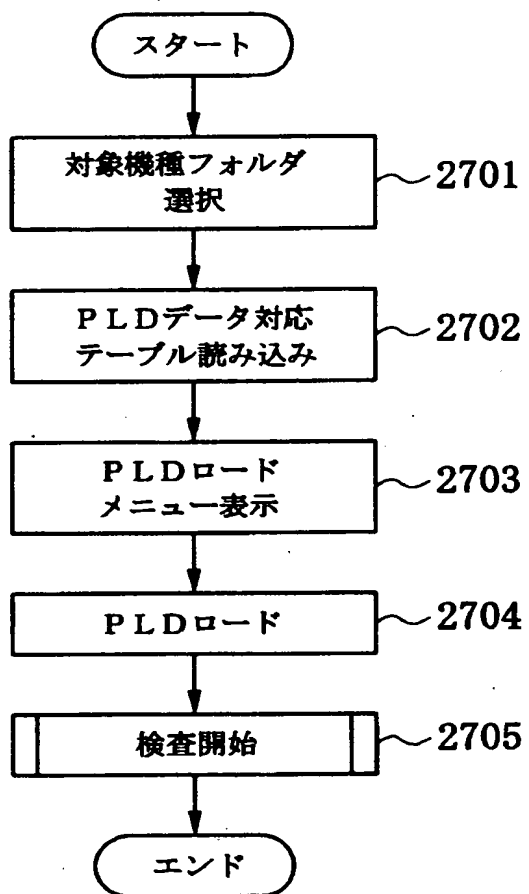
【図 25】



【図 26】



【図 2 7】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    少なくとも一部を P L D で構成した検査回路の、当該 P L D へのデータの設定をユーザ負荷をかけることなく行う。

【解決手段】    検査回路 2 の少なくとも一部を P L D 2 a ~ 2 c 化し、被検査回路基板 4 毎の差異に対応して P L D の内容を変更して、検査回路 2 のハード構成を変更することなく、多品種の被検査回路基板 4 の検査に対応すると共に、P L D の内容の変更に際しては、一覧表示部 1 6 により被検査回路基板 4 の一覧を表示して、ユーザが選択した被検査回路基板を識別特定部 1 7 で判別し、そして、P L D ロード部 1 5 により、識別特定部 1 7 で判別した被検査回路基板に予め対応付けられた P L D ファイルを特定して、当該 P L D にロードする構成とする。

【選択図】            図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名 株式会社リコー